



ISSN 1029-3450



Estado del arte del manejo integrado de zonas costeras
State of the art of the integrated coastal zones management

MSc. Lic. Liusman Guzmán Marzo
Especialista en Gestión Ambiental
Delegación Territorial del CITMA en Guantánamo, Cuba
E-mail: liusman@citma.gtmo.inf.cu

Resumen

El presente artículo expone el estado del arte del Manejo Integrado de Zonas Costeras (MIZC), sobre la base de una exhaustiva revisión bibliográfica, extendiendo el estudio hasta la evolución de esta tecnología en Cuba, concluyendo cuáles son las principales oportunidades con las que cuenta este país para la aplicación del MIZC.

Palabras clave: Manejo integrado de zonas costeras, MIZC, GIZC, Manejo integrado costero.

Abstract

The present article exposes the state of the art of the Integrated Coastal Zones Management (ICZM), on the base of a bibliographical exhaustive revision, extending the study until the evolution of this technology in Cuba, concluding what are the main opportunities with those that it counts this country for the application of ICZM.

Keywords: ICOM, ICZM, Integrated Coastal Zones Management, Integrate Coastal and Ocean Management

Introducción

El propósito de este trabajo es revisar el estado del arte en cuanto al Manejo Integrado de Zonas Costeras (MIZC), las ciencias sistémicas y el desarrollo de indicadores, en el orden de identificar brechas de conocimientos y sentar bases para el desarrollo de un enfoque de sistema que facilite identificar los indicadores para el MIZC.

El MIZC surge como un proceso para la aplicación de los principios del desarrollo sostenible (funcionalidad natural, eficiencia económica y equidad social) en las zonas costeras, a través de un conjunto de buenas prácticas de gestión.

El MIZC está estrechamente relacionado con las ciencias sistémicas y el uso de indicadores: el enfoque sistémico aplicado a la gestión siempre ha sido básico tanto en la teoría como en la práctica del MIZC, y la descripción y el seguimiento del sistema necesita a su vez de información en forma de indicadores que asistan a los gestores en su toma de decisiones.



ISSN 1029-3450



Las ciencias sistémicas se han ido desarrollando a lo largo de los últimos 60 años en ámbitos tan dispares como la ingeniería industrial (Forrester, 1968) y la ecología (Odum, 1983), para modelar la estructura, simular el comportamiento y estudiar propiedades emergentes de los sistemas complejos. Por sistema se entiende una serie de entidades interdependientes que forman un conjunto integrado.

Las teorías, investigaciones y aplicaciones desarrolladas en el marco de las ciencias sistémicas incluyen la cibernética (Wiener, 1948), la teoría general de los sistemas (Von Bertalanffy, 1968), la dinámica de los sistemas y el pensamiento sistémico (Checkland, 1981; Senge, 1990; Sterman, 2000). Cada una de estas ramas ha contribuido esencialmente al desarrollo de técnicas diferentes dependiendo de los ámbitos de aplicación, pudiéndose distinguir entre técnicas duras (como el modelado numérico de los procesos en sistemas económicos o industriales) y blandas (por ejemplo, las técnicas de construcción de modelos mentales compartidos en sistemas socio-ambientales). Las ciencias sistémicas se han desarrollado sobre todo para resolver problemas económicos y de gestión o para el análisis de políticas públicas, aunque han tenido un uso limitado en la MIZC. Sin embargo, existen referencias teóricas relevantes sobre la potencialidad del uso de la teoría de sistemas (Van Der Weide, 1993; Vallega, 1999) y de la cibernética organizacional (Kay et al., 2003) en la MIZC. Así, el proyecto SPICOSA (SPICOSA WP3, 2007) está llevando a cabo simulaciones sistémicas en sitios pilotos a lo largo de las costas europeas.

A su vez, el uso de indicadores es común a muchas disciplinas, siendo posiblemente la econometría (Nardo et al., 2005) y la medicina (WHO, 2008) los ámbitos donde más se ha avanzado en la identificación y en el diseño de indicadores más o menos complejos, combinando el conocimiento del funcionamiento del sistema con el desarrollo de herramientas estadísticas avanzadas. Conviene señalar que por indicador se entiende una variable o un conjunto de variables, combinadas o sin combinar, representativas del estado de un sistema. Los indicadores han de cumplir, entre otras características, que sean fácilmente medibles y repetibles, sensibles a cambios en el sistema y comprensibles para los usuarios finales.

Por ejemplo, en algunos casos es suficiente medir una única variable como representativa del estado de un sistema: es este el caso de las emisiones de carbono para monitorizar el cambio climático. En otros casos es necesario representar un sistema por un conjunto de variables: es este el caso, por ejemplo, de los indicadores estructurales de la EU (Eurostat, 2009). A través de la combinación de las variables es posible también construir indicadores agregados, como el Producto Interno Bruto (PIB) o el índice de desarrollo humano (HDI) (UNDP, 2009).



ISSN 1029-3450



El uso de indicadores para el MIZC se ha ido consolidando en la última década, con un aumento de la producción científica al respecto (Bowen et al. 2003; Ehler, 2003; Hanson, 2003; Henocque, 2003; Olsen, 2003; Rice, 2003; Jiménez et al. 2004; Pickaver et al., 2004; Sardá et al., 2005; Potts, 2006; Conway, 2007; Fontalvo-Herazo et al., 2007; Rey-Valette et al., 2007; Hoffmann, 2007). Así existen propuestas de sistemas de indicadores para medir el estado de la costa a nivel Europeo (Breton, 2006) y casos prácticos de implantación de sistemas de indicadores costeros (NOAA, 2007). La identificación de los indicadores representativos del sistema costero se suele basar en modelos teóricos (PER, FPEIR, HGF) o en la opinión de expertos. El uso de técnicas sistémicas no es tan común, aunque existen ciertas experiencias en este sentido (ver, por ejemplo, Fontalvo-Herazo, 2007). El uso de técnicas estadísticas para la identificación de la información más relevante es asimismo poco común aunque técnicas como el análisis de componentes principales ya hayan sido utilizadas en casos concretos (ver, por ejemplo, Shi et al., 2004).

En conclusión, el análisis del estado del arte en las ciencias sistémicas y en el uso de indicadores que se realiza en este artículo, permitirá identificar las posibles carencias y las oportunidades para nuevos desarrollos metodológicos para el MIZC, que integren enfoque sistémico y la participación pública con técnicas estadísticas multivariantes.

Materiales y métodos

Se utilizó la revisión bibliográfica para recopilar elementos teóricos de manejo integrado de zonas costeras y se utilizaron métodos teóricos para conformar el estado del arte.

Resultados y discusión

La zona costera

La zona costera es un ecosistema muy dinámico y débil, concentrando las actividades humanas importantes y sectores económicos estratégicos. La rareza de esta zona que los procesos naturales y las actividades humanas están estrictamente relacionados con el ambiente costero, que no son encontrados en otros lugares.

Muchos escritores han dedicado mucho esfuerzo a la caracterización de la zona costera y a la descripción de su importancia en relación con los procesos naturales y humanos (Cicin-Sain et al., 1998; Vallega, 1999; Barragán, 2004; Kay et al., 2005). De acuerdo con Kay (Kay et al., 2005), la costa es única porque es donde la tierra y el mar se encuentran, y el contraste entre estos dos puede ser dramático, donde las prominencias del mar chocan contra despeñaderos de roca y donde la marea fluye sobre pantanos.



ISSN 1029-3450



La historia del manejo de las zonas costeras en los últimos 40 años está basada en la evolución de una visión orientada principalmente hacia la tierra y con unos pocos usos, hasta una visión que considera amplias zonas costeras, que tiene en cuenta tanto la tierra como el mar, enfatizando en los ecosistemas y la interdependencia de múltiples usos.

Durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano (Conferencia de Estocolmo, adoptada el 16 de junio de 1972) se enfatizó en los temas ambientales, fundamentalmente en los asuntos oceánicos y costeros. Esta Conferencia sobre el Medio Humano, vino a poner en el centro del debate internacional dos premisas esenciales: La degradación del ambiente es un problema de las naciones industrializadas, por lo que ellas deben sufragar los gastos que implique su corrección y el modelo de desarrollo económico existente deteriora potencialmente los recursos naturales, por lo que requiere de fuertes cambios en los modos de producción, distribución y consumo.

Una de las acciones más significativas de esta Conferencia fue la creación de una institución para coordinar las actividades ambientales dentro del sistema de las Naciones Unidas: El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Desarrollo (PNUMAD). A solicitud de los gobiernos de la Región del Gran Caribe, en 1976 el PNUMAD, puso en marcha el Programa Ambiental del Caribe, con la ayuda de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Como parte del plan de trabajo del mencionado programa, para el bienio 1990-1991, se "identificó un programa original sobre planificación integrada y desarrollo institucional para el manejo de los recursos marinos y costeros. El objetivo fundamental de este programa era fortalecer la capacidad y competencia de las instituciones pertinentes de la región, en relación con la preparación e implementación de planes de manejo integrado de las pequeñas islas y las áreas costeras.

En la Segunda Conferencia de las Naciones Unidas (CNUMAD) (llamada también Cumbre de Río o Cumbre de la Tierra), llevada a cabo en Río de Janeiro, Brasil, en junio de 1992, a veinte años de la Conferencia de Estocolmo, se establecieron como premisas esenciales: la observación y evaluación profunda de toda una serie de problemas mundiales existentes en la década de los 80. A partir de esta Cumbre toma fuerzas el concepto de MIZC, al recoger dentro de los principales programas de áreas el manejo integrado y el desarrollo sostenible de las zonas costeras incluyendo el de la ZEE. La celebración de esta Conferencia impulsó a los países que firmaron este documento a dirigir sus acciones hacia este nuevo tipo de MIZC, definiendo las principales metas y acciones del mismo.

La importancia de impulsar un MIZC y sus recursos naturales asociados, descritos explícitamente en el capítulo 17 de la Agenda 21, conllevó a que se convocara en la propia CNUMAD, a realizar una reunión internacional que abordara dicha



ISSN 1029-3450



temática. Esta alternativa fue adoptada por el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC) que junto al gobierno de Holanda organizaron del 1º al 5 de noviembre de 1993, la Conferencia Mundial sobre Costas (WCC). La WCC reconoció que "el MIZC es la estrategia identificada como la más apropiada para tratar la problemática costera a largo plazo."

En el contexto de estas conferencias mundiales y tomando como punto de partida los asuntos tratados, madura el concepto de MIZC. La distancia conceptual cubierta por el mismo, ha progresado desde principios de los 70, de manejo de zonas costeras, el cual reconocía algunos de los errores más obvios del desarrollo, los conflictos sociales a lo largo de la costa y respondía con varias formas de regulación; hasta MIZC. El MIZC ha sido un tema muy polémico abordado por diferentes autores que lo han definido a partir de diversos puntos de vista:

El MIZC es un proceso adaptativo de manejo de los recursos para un desarrollo ambientalmente sostenible de las áreas costeras. No es un sustituto de la planificación sectorial, pero se enfoca en los vínculos entre las actividades sectoriales a fin de alcanzar metas más completas.

El proceso del MIZC proporciona el medio en el cual se discuten los problemas a escala local, regional y nacional y se negocia su dirección hacia el futuro.

El MIZC debe comprenderse como la gestión para la conservación y el desarrollo del ecosistema que optimiza los usos de los recursos a partir de la armonización posible de los intereses en conflicto (social, económico y político). Debiendo tenerse en cuenta la definición de un marco jurídico e institucional adecuado. "Es un proceso que unifica al gobierno y la comunidad, la ciencia y el manejo, y los distintos intereses de las entidades económicas y de la comunidad en el desarrollo económico y la conservación de los recursos naturales. Así como en la preparación e implementación de un plan integral para el desarrollo y protección de los recursos y ecosistemas costeros".

Finalmente, la Agenda 21 lo propone como un proceso integrado de formulación de estrategias y adopción de decisiones. En el mismo deben participar todos los sectores interesados, para fomentar la compatibilidad y el equilibrio entre los distintos usos de los recursos costeros.

Teniendo en cuenta los precedentes teóricos anteriormente referidos, la autora de esta investigación se adhiere al concepto manejado por Cicin-Sain y Robert Knecht, los cuales definen al MIZC: "como un proceso dinámico y continuo, en el cual las decisiones se toman para un uso sustentable, desarrollo y conservación de las costas, áreas marinas y sus recursos. Esto está hecho asegurándose de que las decisiones de todos los sectores y todos los niveles de gobierno estén



ISSN 1029-3450



armonizados y consientes con la política costera de una nación en cuestión”.

En este sentido, el MIZC considera la necesidad de integrar aspectos geográficos y biológicos relacionados con los ecosistemas marinos y aspectos económicos relacionados con los diferentes usos sociales que se realizan en ella. Al unísono, se consideran los aspectos políticos, jurídicos e institucionales y propiamente locales vinculados a la comunidad que la habita, a la vez que es un proceso que reconoce las características distintivas de la zona costera y la importancia de su conservación para las presentes y futuras generaciones.

Importancia del MIZC

Teniendo en cuenta los criterios esgrimidos anteriormente, el MIZC juega una vital importancia, sirviendo de pilar fundamental para la gestión y conservación de los ecosistemas costeros, dicho rol es garantizado a partir de las múltiples funciones que le son asignadas:

1. Planificación de áreas: se refiere a los planes para los presentes y futuros usos de las zonas costeras y marinas, teniendo la misma una visión a largo plazo. Dentro de las actividades típicas de esta función están: estudios del medio ambiente costero y sus usos, zonificación de los usos, planificación de los nuevos usos, regulación de los proyectos de desarrollo de las zonas costeras y su proximidad con la misma y la educación ambiental de los valores de las zonas costeras y marinas.
2. Promoción de desarrollo económico: promueve el uso apropiado de las zonas costeras y marinas. Esta se desarrolla a partir de una serie de acciones dentro de las cuales figuran: la pesca industrial, artesanal, acuicultura, turismo masivo, ecoturismo, recreación marina, transportación marina, desarrollo de puertos, explotación de minerales de las costas e investigaciones oceánicas.
3. Administración de los recursos: protege la base ecológica de las zonas costeras y marinas, preserva la diversidad biológica y asegura la sustentabilidad de los usos. Sus actividades principales son: conducir las evaluaciones ambientales y las evaluaciones de riesgo ambiental, establecer y hacer que se cumplan las normas ambientales, administrar las áreas protegidas costeras y marinas, proteger y tratar de recuperar la calidad de las aguas costeras (fuentes puntuales y no puntuales de contaminación), proteger la biodiversidad de las zonas costeras y marinas y la conservación y restauración de los ecosistemas marinos y costeros (mangles, corales, humedales, etc.).

Resolución de conflictos: armoniza y balancea los usos existentes y los potenciales, encausa los conflictos entre los usos marinos y costeros, siendo sus actividades principales: los estudios de usos múltiples y sus interacciones, aplicación de métodos para la solución de conflictos y la mitigación de los efectos adversos inevitables sobre algunos usos.



ISSN 1029-3450



Los principios de MIZC

El Manejo Integrado de Zonas Costeras (MIZC) es un proceso para la gestión de la costa que utiliza un enfoque integrado, respecto a todos aspectos de la zona costera, incluyendo límites geográficos y políticos, en un intento de conseguir la sostenibilidad.

Los conceptos para el MIZC son tratados extensamente en la literatura (Clark, 1996; Cicin -Sain et al., 1998; Vallega, 1999; Chua, 2006; Kay et al., 2005), y los puntos comunes para todos ellos son los siguientes:

1. Factores provocados para la MIZC: la necesidad para el Manejo Integrado de la Zona Costera aparece cuando las relaciones entre los sectores costeros - marítimos generan los conflictos sociales y económicos y afectan el ambiente circundante negativamente.
2. Integración de actores: los procesos de la MIZC están basados en la construcción del consenso alrededor del reconocimiento de los problemas costeros y la identificación de las soluciones posibles y los actores que son miembro(s) de sectores diferentes de la sociedad o la economía, deben estar involucrados en el origen del proceso, utilizando técnicas de participación públicas.
3. Sistema costero: la costa es un sistema complicado donde los procesos físicos los ecosistemas débiles y las fuertes presiones humanas coinciden. Los conocimientos de procesos y relaciones entre los componentes del sistema costero son fundamentales para implementar la MIZC.
4. Dimensiones espaciales: la zona costera es un borde ancho donde las fronteras son identificadas por procesos físicos, los flujos ecológicos o los límites humanos. Una definición correcta de la dimensión espacial del problema puede evitar las consecuencias no intencionadas mientras se implementan las soluciones alternativas.
5. Datos y gestión de información: el sistema costero puede ser manejado integralmente si los datos e información sobre el sistema están disponibles. Los problemas específicos pueden ser descritos por la información específica, cualitativa o cuantitativa. Las mejoras del rendimiento de sistema deben ser medidas y monitoreadas con el tiempo.

La Evolución de MIZC

Hasta los años 60 e inicios de los 70, se tenía una percepción maltusiana acerca del desarrollo, centrada en la expansión demográfica, de los países



ISSN 1029-3450



subdesarrollados. La Revolución verde, es una clara expresión de esa visión respecto al bienestar y mejora la calidad de vida de las personas.

Los modelos económicos, largamente predominantes, se centran en el crecimiento económico, a través de la productividad del capital y del trabajo y de mantener un determinado nivel de inversión. Como la economía se ocupa de los bienes económicos, es decir bienes y servicios que tienen precios y cantidades definidas, el medio ambiente, sin valor económico de mercado es externo a las decisiones económicas.

En 1972 la ONU convocó a una conferencia internacional en Estocolmo, Suecia. Allí se planteó que el deterioro ambiental estaba asociado a las condiciones de subdesarrollo, por lo que los esfuerzos deberían encaminarse a armonizar sus políticas y estrategias de desarrollo con la protección ambiental.

Esta conferencia centró su enfoque en la contaminación ambiental únicamente, restándole importancia a la problemática ambiental integral. Esta última, a pesar que debió incluir aspectos sociales y económicos de los países en desarrollo, fue un hito importante en la modificación de las percepciones.

En 1987 la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo presentó, en el seno de las Naciones Unidas, una propuesta sobre el tema de la sostenibilidad que definitivamente introdujo el concepto al debate internacional. Esta propuesta se planteó la necesidad de tomar en cuenta las dimensiones políticas, institucionales, administrativas, económicas, sociales, tecnológicas, en la búsqueda del desarrollo sostenible.

A fines de los 80 se iniciaron los preparativos para la cumbre de la tierra que se llevó a cabo en Río de Janeiro en junio de 1992. Esta conferencia es también un hito significativo en la construcción del desarrollo sostenible.

La agenda 21 acordada en Río de Janeiro discute varios puntos importantes, distribuidos en 40 capítulos, para la consecución del desarrollo sostenible. Dos de los principales son la Agenda 21 Local (capítulo 28) y la protección de mares y océanos (capítulo 17). Estos dos conceptos comparten un enfoque ecosistémico, que considera una aproximación rigurosa (científica) y adecuada que comprende los procesos básicos y las interacciones entre los organismos (incluido el hombre y su cultura) y su entorno. Asimismo, compatible con esta situación de interdependencia e integralidad de los ecosistemas (los que pueden ser de cualquier tamaño), se propone también, conceptualmente una gestión que sea también integradora, participativa y adaptable a ellos.

La agenda 21 Local reconoce que las ciudades tienen un rol decisivo en la sostenibilidad del desarrollo y la importancia de generar procesos locales



ISSN 1029-3450



participativos. El enfoque integrador de las agendas se expresa en promover el desarrollo sostenible y sus componentes ambientales, económicos y sociales, así como la construcción de la institucionalidad necesaria.

Este enfoque busca que la gestión local se sustente en un plan marco concertado para la realización de los roles de cada quien. Busca articular y dar coherencia a los planes municipales, sectoriales y de las organizaciones de la sociedad civil, en base a la construcción de una Visión de Futuro Común, de un proceso de planeamiento participativo y del desarrollo de capacidades de concertación y de gestión, vinculados a su realidad local concreta.

Por otro lado, según el capítulo 17, el medio ambiente marino y las zonas costeras deben ser protegidos y su uso debe ser racional para permitir el desarrollo de los recursos vivos, así como evitar la saturación en el uso de los espacios costeros. Una forma de lograr este objetivo es a través de la herramienta de gestión denominada Manejo integral de Zonas Costeras (MIZC).

Después la Cumbre de la Tierra, el concepto MIZC se ha tomado como eje central organizativo y parte fundamental del Desarrollo Sostenible en la zona costera. Posteriormente y como resultado de la cumbre de Río, se convocó al año siguiente a la Conferencia mundial sobre las costas, que se llevó a cabo en Holanda. Esta Conferencia ratificó que "el Manejo Integral de la Zona Costera, es la estrategia identificada como la más apropiada para tratar la problemática costera a largo plazo".

Los dos convenios más importantes derivados de la Cumbre de Tierra son:

- Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992),
- Convenio Marco de la Naciones Unidas sobre Cambio Climático 1992

En ambos convenios lo relacionado a los océanos y las zonas costeras son de gran importancia.

En la segunda conferencia de los países signatarios del convenio de diversidad biológica, realizada en Jakarta 1995 se expresó de manera explícita la preocupación por la situación de las zonas costeras y ratifica que "alienta el uso del MIZC como el marco más apropiado para abordar la problemática de los impactos humanos en la diversidad biológica costera y marina y para promover la conservación y su uso sostenible"

Asimismo el convenio de Cambio climático tiene como un de sus principales preocupaciones los riesgos y amenazas de las zonas costeras ocasionados por el incremento del nivel del mar, cambios ecológicos marinos y terrestres, entre otros.



ISSN 1029-3450



Aun cuando los resultados y procedimientos de gestión no han estado a la altura de la importancia y las necesidades de las zonas costeras, diversos países de América Latina y de otros continentes han iniciado la adopción de políticas y la ejecución de programas orientados al MIZC.

La Evolución del MIZC en Cuba

A partir de los resultados obtenidos por iniciativas internacionales, como el UNCED de 1992 (UN, 1992), se reconoce la importancia de la gestión integrada de la zona costera como una manera de llegar al desarrollo sostenible en la zona costera. En Cuba el Manejo Integrado de Zonas Costeras (MIZC) se define como un proceso de Gestión Ambiental que permita lograr la armonización, coordinación y conciliación entre todos los intereses que inciden en el área costera, mediante un programa dinámico y flexible que tome en cuenta como elementos clave todos los intereses sociales que inciden, de desarrollo económico, de la información Científico Técnica que exista sobre esa área ya que estos constituyen bases principales del Manejo Integrado de la Zonas Costeras.

Las bases metodológicas para el MIZC en Cuba, fueron elaboradas por un grupo de expertos y aprobadas por el Consejo de Dirección del CITMA, las estructuras institucionales para atender el MIZC, deben ser órganos integradores, coordinadores, de composición intersectorial, que tengan poder de convocatoria y compatibilización de Intereses, así como capacidad de evaluación de las acciones incluidas en el Plan.

Conclusiones

A manera de conclusión y sobre la base del estado del arte descrito, se presentan las principales oportunidades para la aplicación del MIZC en Cuba:

1. Disponer del Decreto Ley 212, sobre Gestión de la Zona Costera.
2. Disponer de una parte importante de capacidades técnicas humanas.
3. Disponer de resultados científico-técnicos que sirven de base para la fundamentación de esta línea de trabajo sobre la base de proyectos ejecutados y en ejecución.
4. Disponer de una serie de estructuras y mecanismos que permiten el funcionamiento y evaluación con enfoques multidisciplinarios e intersectoriales, a partir de una estrecha vinculación de trabajo con los OACEs y otras Instituciones Nacionales.
5. Tener creado y en funcionamiento desde hace varios años, el Grupo Nacional de Costas, compuesto por representantes de los Organismos e Instituciones vinculados a esta esfera de trabajo.
6. Disponer de un Sistema Regulatorio, para el control y seguimiento de estos aspectos, a través del Proceso de EIA; la Inspección Ambiental Estatal y otros.



ISSN 1029-3450



Referencias

- Barragán J. M., 2004. Las áreas litorales de España. Del análisis geográfico a la gestión integrada. Ariel.
- Bowen R. E., Riley C., 2003. Socio-economic indicators and integrated coastal management. *Ocean & Coastal Management* 46 (2003) 299–312.
- Breton F., Gilbert C., Martí X., 2006. Report on the use of the ICZM indicators from the WG-ID. European Environment Agency. Checkland, 1981. *Systems Thinking, Systems Practice*, Wiley.
- Cicin-Sain B., Knecht R., 1998. *Integrated Coastal and Ocean Management. Concepts and practices*. Island Press.
- Ehler C. N., 2003. Indicators to measure governance performance in integrated coastal management. *Ocean & Coastal Management* 46 (2003) 335–345.
- Hanson A. J., 2003. Measuring progress towards sustainable development. *Ocean & Coastal Management*, Volume 46, Issues 3-4, Pages 381-390.
- Henocque Y., 2003. Development of process indicators for coastal zone management assessment in France. *Ocean & Coastal Management* 46 (2003) 363-379.
- Eurostat, 2009. Structural Indicators. <http://www.ec.europa.eu/eurostat/>
- Fontalvo-Herazo M. L., Glaser M., Lobato-Ribeiro A., 2007. A method for the participatory design of an indicator system as a tool for local coastal management. *Ocean & Coastal Management* 50 (2007) 779–795.
- Hoffmann J., 2007. Problem-oriented indicators for an ICZM in the Oder Estuary. *Coastal development: The Oder estuary and beyond. Coastline Reports* 8 (2007), ISBN 978-3-9811839-0-0.
- Jiménez J. A., Van Koningsveld M., 2004. *Coastal State Indicators: a bridge between science and coastal management*. Coastview Project Report.
- Kay R., Alder J., Brown D., Houghton P., 2003. *Management Cybernetics: A New Institutional Framework for Coastal Management*. *Coastal Management*, Volume 31, Number 3, July-August 2003, pp. 213-227(15).
- Nardo M., Saisana M., Saltelli A., Tarantola S., 2005. *Handbook on constructing composite indicators: methodology and user guide*. OECD Statistics Working Paper, 2005.
- NOAA-OCRM, 2007. *Coastal Zone Management Act Performance Measurement System: Contextual Indicators Manual*. Working Draft.
- Olsen S., 2003. Frameworks and indicators for assessing progress in integrated coastal management initiatives. *Ocean & Coastal Management* 46 (2003) 347–361.
- Pickaver A. H., Gilbert C., Breton F., 2004. An indicator set to measure the progress in the implementation of Integrated Coastal Zone Management in Europe. *Ocean & Coastal Management* 47 449-462.



ISSN 1029-3450



- Potts T., 2006. A framework for the analysis of sustainability indicator systems in fisheries. *Ocean & Coastal Management*, Volume 49, Issues 5-6, 2006, Pages 259-280.
- Rey-Valette H., Damart S., Roussel S., 2007. A multicriteria participation-based methodology for selecting sustainable development indicators: an incentive tool for concerted decision making beyond the diagnosis framework. *Int. J. Sustainable Development* Vol. 10, Nos 1/2, 2007.
- Rice J., 2003. Environmental health Indicators. *Ocean & Coastal Management* 46 (2003) 235–259.
- Sardá 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.
- Senge P., 1990. *The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning organization*. Doubleday/Currency.
- Shi C., Hutchinson S. M., Xu S., 2004. Evaluation of coastal zone sustainability: an integrated approach applied in Shanghai Municipality and Chong Ming Island. *Journal of Environmental Management*, Volume 71, Issue 4, July 2004, Pages 335-344.
- SPICOSA WP3, 2007. System Design, v.1.26. Napier University, Edinburgh.
- Sterman J.D., 2000. *Systems Dynamics. Systems Thinking and modeling for a complex world*. McGraw Hill.
- UNDP, 2009. *Statistics of the Human Development Report*
<http://hdr.undp.org/en/statistics/>
- Vallega A., 1999. *Fundamentals of Integrated Coastal Management*. Kluwer.
- Van der Weide J., 1993. A systems view of integrated coastal management. *Ocean & Coastal Management*, Volume 21, Issues 1-3, 1993, Pages 129-148.
- Von Bertalanffy L., 1968. *Control and communication in the animal and the machine*. The MIT Press.
- Von Bertalanffy L., 1968. *General System Theory: foundations, development, application*. George Brazillier Ed., New York.
- Wiener N., 1948. *Cybernetics. or Control and Communication in the Animal and the Machine*. The MIT Press.
- World Health Organization (WHO), 2008. *WHO Statistical Information System (WHOSIS)* <http://www.who.int/whosis/en/>

Fecha de recepción: 18 de abril de 2011

Fecha de aceptación: 19 julio de 2011