

## Las Claves de la Sustentabilidad Ecológica *The Milestones of Ecological Sustainability*

Arsenio José Areces-Mallea\*, Jorge Luis-Machín\*\*, José Manuel López-Kramer\*\*\*, Carlos Martínez-Bayón\*, Juan Carlos Martínez-Iglesias\*, Roberto Piñeiro\*\*\*\*, Maricela Quintana-Orovio\*\*, Eduardo Salinas\*\*\*\*\*

\*Instituto de Oceanología, Ave.1ª #18406 entre 184 y 186, Rpto Flores, Playa. Cuba. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. [areces@oceano.inf.cu](mailto:areces@oceano.inf.cu)

\*\*Instituto de Geografía Tropical, CITMA, Cuba

\*\*\*Instituto de Geofísica y Astronomía, CITMA, Cuba

\*\*\*\*Centro de Investigaciones Pesqueras, Ministerio de la Industria Alimenticia, Cuba

\*\*\*\*\*Facultad de Geografía, Universidad de La Habana, Cuba

### AGRADECIMIENTOS

A todos los especialistas participantes en los talleres efectuados en el marco del proyecto "Bases para la gestión integrada del Golfo de Batabanó, ordenamiento ambiental e identificación de escenarios, por sus valiosos aportes.

### Resumen

Con vista a evaluar la percepción existente acerca del desarrollo sustentable por parte de especialistas asociados a las ciencias ambientales, fueron analizados los factores con pertinencia en la sustentabilidad ecológica. Dicho análisis se efectuó a partir de una visión multifacética de la realidad, mediante el concurso de una encuesta y la aplicación en talleres de expertos de dos técnicas multicriterio: el procedimiento de jerarquización analítica implementado por Satty y el programa MICMAC, de la caja de herramientas prospectivas de Michel Godet. El análisis grupal demostró que por lo menos 44 factores intervienen de manera directa o indirecta en la misma y 31 resultaron notorios atendiendo a su importancia relativa o a la frecuencia de aparición en los nodos que conforman el árbol de jerarquías de la sustentabilidad ecológica. Entre los factores asociados al dominio científico se destacaron el "Conocimiento de los fenómenos y procesos que concurren en los geosistemas", el "Conocimiento de la problemática ambiental" y el "Conocimiento de las capacidades de carga ecosistémicas a escala local". No obstante, pudo concluirse que los factores vinculados al proceso de gobernanza, tanto por constituir la herencia sociopolítica y económica de administraciones precedentes como por reflejar el estilo de gobierno imperante, a causa de los pasivos ambientales que generan, son los que más inciden, en la factibilidad de un desarrollo sustentable.

### Abstract

In order to evaluate the existing perception of sustainable development on the part of specialists involved in environmental sciences, the relevant factors for ecological sustainability were analyzed. This analysis was done applying a comprehensive view of reality, by means of a survey and the application in expert workshops of two multi-criteria techniques: the analytical hierarchy procedure implemented by Satty and the MICMAC software, from the prospective tool kit by Michel Godet. Cluster analysis showed that at least 44 factors intervene directly or indirectly in this comprehensive view of reality, and 31 of them turned out to be notorious as regards their relative importance or frequency of occurrence in the nodes that integrate the hierarchy tree of ecological sustainability. Among the factors associated to the scientific domain stood out the "Knowledge on the phenomena and processes that take place in the geosystems", the "Knowledge on environmental issues" and the "Knowledge on the carrying capacities of ecosystems at local scale". Although it was concluded that the factors related to the governance process have greater incidence in the feasibility of a sustainable development, for constituting the sociopolitical and economic inheritance of precedent administrations as well as for reflecting the ruling government style, due to the environmental liabilities they generate.

**Palabras clave:** Sustentabilidad ecológica, factores ambientales, gobernanza.

**Keywords:** Ecological sustainability, environmental factors, governance.

## INTRODUCCIÓN

Las transformaciones del ambiente, que hoy se suceden con rapidez han acelerado a tiempos ecológicos los cambios que de otra manera tendrían lugar en lapsos de escala geológica, iniciando la era conocida por diversos especialistas como Antropoceno (Vilches *et al.*, 2008; Davies, 2008). La crisis global asociada a esta situación ha dado lugar al surgimiento en la comunidad científica de una plataforma conceptual, no por consistente menos debatida, sobre el significado y las dimensiones de la sustentabilidad. En dicha plataforma adquieren espacio no solo teorizaciones acerca de los ecosistemas (Rittel & Webber, 1973; May, 1977; Christensen & Pauly, 1998; Pickett & Cadenasso, 2002), la economía ambiental (Costanza *et al.*, 1997; Minter & Manning, 1999; Bockstael *et al.*, 2000; Arrow *et al.*, 2004), la geografía (Mateo, 2007), la sociología (Horst & Webber, 1973; Norton *et al.*, 1998; Pickett *et al.*, 2004) o sobre la ciencia cívica (Clark & Dickson, 2003; Cash *et al.*, 2003). Hasta en la elaboración de estándares para el diseño de objetos de uso diario, así como en su reciclaje, median ya criterios de sustentabilidad. Cuando la magnitud de la intervención es grande, estos criterios se aúnan por lo general al examen del grado de “naturalidad” existente y a las disposiciones para la preservación del entorno y suelen apoyarse en indicadores (Andreasen *et al.*, 2001; Tribollet & Vrom, 2007) y normas de buenas prácticas (IUCN, 2007; Department of Economic Affairs, Commerce and Industry, Aruba, 2008). Así ocurre en el planeamiento de ciudades (Rusong, 1996;) agrosistemas (Wiggering *et al.*, 2006; Funes-Monzote *et al.*, 2009; Taylor-Lovell *et al.*, 2010; OPERA/ELO.2010) y paisajes (Pandey, 2002; Taylor-Lovell & Johnston, 2009, Busquets & Cortina, 2009).

En el contexto actual, la administración pública de casi todos los países promueve acciones de control y regulación sobre actuaciones con incidencia ambiental. Estas acciones se enmarcan dentro de lo que se conoce como gestión ambiental (Rey-Santos, 2007), están amparadas en un cuerpo de leyes y normativas propias de cada país, así como en diversos tratados internacionales y descansan en una amplia gama de instrumentos creados a tal fin. Entre los instrumentos de respaldo de carácter planificativo se incluyen los planes estratégicos a diferentes niveles (Universidad Central de Costa Rica/Oficina de Planificación Universitaria. s.a; Cuba/Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, 2007) y el ordenamiento ecológico, ambiental o territorial considerado “*una disciplina científica, una técnica administrativa y una política concebida como actuación interdisciplinaria y global cuyo objetivo central es el desarrollo equilibrado de las regiones y la organización física del espacio según un concepto rector*” (Buxton, 2002; Gómez-Orea 2002, Massiris, 2005, Salinas, 2005, SEMARNAT, 2006).

Todo modelo territorial de ordenamiento no solo expresa el grado de desarrollo de las fuerzas productivas de la sociedad que se asienta en un espacio geográfico dado. Evidencia también el modo de apropiación y uso de los recursos naturales que tiene lugar durante el proceso productivo y como es concebida en la conciencia social la relación hombre-naturaleza, en consonancia con la forma de circulación y distribución de los bienes y servicios generados. De ahí que una adecuada conceptualización sobre la sustentabilidad ecológica y los factores que la determinan, constituya un requisito ineludible para edificar de forma acertada la imagen objetivo que servirá de pauta a la construcción y análisis de escenarios durante cualquier proceso de ordenamiento ambiental.

El proyecto investigativo “*Bases para la gestión integrada del Golfo de Batabanó, Ordenamiento Ambiental e identificación de escenario*” adscrito al programa “El Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible Cubano” del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba, consideró entre sus objetivos la elaboración de lineamientos para el ordenamiento ambiental de la eco-sección marino-costera “Los Canarreos”, término propuesto para referir a la extensa plataforma suroccidental cubana (Areces, 2002). Este objetivo en particular determinó que resultara conveniente evaluar la percepción acerca de la sustentabilidad y sus nexos, por parte del equipo de trabajo del proyecto, incluyéndose además a otros especialistas que por participar en la elaboración o ejecución de políticas

públicas vinculadas a la administración ambiental cubana, estuvieron relacionados de alguna manera con el mismo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Con el objetivo de examinar mediante criterio de expertos el basamento conceptual de la sustentabilidad, se concertaron tres talleres, efectuados entre el 10 de febrero y el 23 de septiembre del 2010. En ellos participaron un total de 30 especialistas de diversas disciplinas, vinculados a varios centros de investigación o a agencias gubernamentales de gestión y control (Tabla 1).

Tabla 1. Disciplinas representadas e instituciones participantes.  
*Table 1. Represented specialties and participating institutions.*

DISCIPLINAS	INSTITUCIÓN(ES)
Ecología Marina	Instituto de Oceanología, CITMA; Flora y Fauna, MINAGRI Centro de Investigaciones Marinas, UH
Microbiología	Instituto de Oceanología, CITMA
Plancton	
Oceanografía Física	
Modelación Matemática	
Teledetección	
Sistemas de Información Geográficos	
Legislación Ambiental	
Gestión Ambiental	Instituto de Geografía Tropical, CITMA Instituto de Oceanología, CITMA;; Facultad de Geografía, UH Centro de Investigaciones Pesqueras, MINAL Instituto de Geofísica y Astronomía, CITMA
Ordenamiento Ambiental	Instituto de Geografía Tropical, CITMA Instituto de Oceanología, CITMA;; Facultad de Geografía, UH
Geografía	Instituto de Geografía Tropical, CITMA Facultad de Geografía, UH
Biología Pesquera	Centro de Investigaciones Pesqueras, MINAL
Geología	Instituto de Geofísica y Astronomía, CITMA
Geofísica	
Sistemática y Conservación de Colecciones	Acuario Nacional de Cuba, CITMA
Sociología	Centro de Investigaciones Psicológicas y Sociológicas, CITMA
Ecología Terrestre	Instituto de Ecología y Sistemática, CITMA
Programas Científico-Técnicos	Agencia de Medio Ambiente, CITMA

**Acronimos:** CITMA= Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente; MINAGRI= Ministerio de Agricultura; MINAL= Ministerio de la Industria Alimenticia; UH= Universidad de La Habana.

Conforme a los principios del método Delphi, antes de la realización de los talleres se circuló una encuesta entre los posibles participantes (Anexo I), con vista a facilitar el trabajo grupal.

La identificación de los factores prioritarios de acuerdo a su importancia relativa en el árbol de jerarquías concebido por el panel de expertos, se llevó a cabo mediante el procedimiento de jerarquización analítica (JEAN) implementado por Satty (1988). Para ello se utilizó el programa AHP v. 1,0 (Delgado, 2007). Únicamente se representaron los factores











































