



## Gestión medioambiental sostenible en el turismo

### Evaluación de impactos ambientales en el ecosistema marino costero: Laguna de Maya

*Evaluation of environmental impacts in the marine coastal ecosystem: Laguna de Maya*

Mariledy Quintana González.<sup>1</sup>, Mariledy Guerra Quintana<sup>2</sup>, Mercedes Marrero Marrero<sup>3</sup>, Yanetky Díaz de los Santos<sup>4</sup>

Universidad de Matanzas, Ministerio de Educación Superior

Vía Blanca km 3 ½, Matanzas, Cuba

correo electrónico: mariledy.quintana@umcc.cu

#### Resumen

En la Laguna de Maya, área protegida adscrita a la Empresa Nacional Flora y Fauna, y destino turístico de sol y playa, se hizo inminente la búsqueda de alternativas para su desarrollo sostenible ya que en el área emergen indicadores de impacto ambiental negativo, por lo que el presente trabajo tuvo como objetivo: diseñar un procedimiento para la evaluación de los impactos ambientales que afectan al ecosistema marino costero, el cual interrelaciona, la gestión ambiental, la gestión ecosistémica y la planeación estratégica, el mismo con el empleo de métodos teóricos y empíricos, el enfoque sistémico estructural funcional, la entrevista semiestructurada, el método de expertos, la metodología para identificar y evaluar impactos ambientales, la DAFO y métodos estadístico-matemáticos de soporte para el análisis de datos, fue valorado positivamente por los expertos encargados de su evaluación.

**Palabras clave:** gestión ambiental, impacto ambiental, bienes y servicios ecosistémicos,

#### Abstract

*In the Laguna de Maya, protected area attributed to the State-run enterprise Flora and Fauna, and tourist destination of sun and beach, became imminent the search of alternatives for its sustainable development since in the area indicators of negative environmental impact emerge, for what the present work had as objective: to design a procedure for the evaluation of the environmental impacts that they affect to the coastal marine ecosystem, which interrelates, the environmental management, the ecosystem management and the strategic gliding, the same one with the employment of theoretical and empiric methods, the functional structural systemic focus, the semi-structured interview, the method of experts, the methodology to identify and to evaluate environmental impacts, the DAFO and statistical-mathematical methods of support for the analysis of data, it was valued positively by the in charge experts of their evaluation.*





**Keywords:** *environmental administration, environmental impact, ecosystem goods and services.*

## **Introducción**

Los diversos cambios manifiestos en el entorno ambiental como resultado de los impactos ambientales, trajeron consigo la necesidad de cuidar la naturaleza y hacer un uso más racional de lo que ella puede brindar, si la pretensión es garantizar la sostenibilidad e incluso, la supervivencia humana y planetaria. [3] La protección del Sistema Ambiental Global y al Ecosistema ha sido uno de los principales objetivos de la humanidad en los últimos años y para lograrla, se han realizado variadas y complejas tareas para poder identificar las causas y los efectos de los problemas ambientales, y así poder trazar estrategias que permitan frenar la acelerada e irracional explotación de los recursos naturales. [11]

La evaluación ambiental de los impactos que se generan, es una herramienta de protección ambiental que, apoyada por la institucionalidad acorde a las necesidades de los distintos países, fortalece la toma de decisiones a nivel de políticas, planes, programas y proyectos, incorporando nuevas variables a considerar en el desarrollo de los proyectos de inversión.

Esta herramienta debe y puede ser aplicada a los mares, costas y océanos, pues son los ecosistemas más productivos del planeta y aseguran el bienestar de una población mundial en crecimiento, que se espera que en 2050 supere los 9 mil millones de habitantes. Estos ecosistemas regulan el clima mundial y proporcionan una capacidad de adaptación esencial. La función de los ecosistemas en el bienestar futuro de la humanidad dependerá cada vez más del desarrollo de la capacidad de los países para gestionar los usos humanos y sus repercusiones, a fin de garantizar su buen estado y su capacidad de autorreparación. [9]

Cuba es un país eminentemente costero marino y los asuntos de gestión de zonas costeras, que siempre fueron identificados, han adquirido en la actualidad la máxima prioridad en las políticas y marcos legales del país. Ello se corresponde con lo establecido en la Estrategia Ambiental Nacional [4] y de los territorios, en las que la profundización en los estudios costeros y el perfeccionamiento continuo de la gestión integrada de los ecosistemas costeros, se encuentra en el centro de atención.

A nivel de Cuba, la provincia de Matanzas se ha perfilado como una región clásica para los estudios costeros y la aplicación del enfoque de manejo costero integrado [2], pues aquí se encuentra una diversidad de ecosistemas costero marinos, que constituyen el soporte de varias e importantes actividades económico-productivas y socio-culturales. [10] [

En la Laguna de Maya se necesita de una evaluación de los impactos ambientales. Por lo que se propone como objetivo: diseñar un procedimiento para la evaluación de los impactos ambientales que afectan al ecosistema marino costero en la Laguna de Maya, su aplicación dota a los implicados de un instrumento que proporcione datos fiables para la correcta toma de decisiones.



## Métodos

Para dar cumplimiento al objetivo propuesto se utilizaron varios métodos: teóricos del materialismo dialéctico que permitieron el análisis de la información, el establecimiento de generalizaciones y el estudio de regularidades y funcionamiento del fenómeno; empíricos como: revisión documental, entrevista semiestructurada cuyo uso ofreció la posibilidad de ampliar la información recopilada sobre el tema, el acceso a datos, impresiones y consideraciones; técnicas como Mapa de localización para la obtención de imágenes fotográficas, Método de experto con la cual se obtuvieron valoraciones de especialistas de alto conocimiento en el tema y la institución, Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales, la cual se aplicó a los expertos

Su ejecución partió de una evaluación inicial de la organización y entorno ambiental donde se valoró el nivel de respeto a las normativas establecidas para ese ámbito; en relación con la razón social de esa organización y los impactos ambientales generados por la actividad antrópica que tiene lugar en ella.

El diagnóstico estratégico de esa organización y de su entorno, fue la base objetiva de la selección de los componentes que integraron la propuesta de solución, y sus correspondientes objetivos y programa de acciones ambientales.

La selección y aplicación de los métodos científicos adecuados a las demandas cognitivas de esta investigación, gestionados en los niveles teórico y empírico del conocimiento; es lo que garantizó que todos los componentes del procedimiento propuesto y resultante, sean los oportunos, pertinentes y útiles para la funcionalidad sostenible de esa organización y del entorno en el cual ella se asienta.

El procedimiento propuesto se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Procedimiento metodológico para evaluación de impacto.

Fase I. Previa	
Etapa I. Ubicación	Paso 1. Localización geográfica
Etapa II. Caracterización	Paso 2. Evaluación inicial de la organización
	Paso 3. Rasgos característicos del área protegida
<b>Fase II. Análisis y medición</b>	
Etapa III. Clasificación	Paso 1. Selección de expertos
	Paso 2. Identificación de bienes y servicios eco sistémicos
	Paso 3. Clasificación de bienes y servicios eco sistémicos



Etapa IV. Evaluación	Paso 1. Evaluación de impacto ambiental
	Paso 2. Principales problemas ambientales
	Paso 3. Diagnóstico estratégico
	Paso 4 Impacto en los bienes y servicios
Fase III. Propositiva	
Etapa V. Propuesta para el manejo del área	Paso 1. Programa de acción

Fuente: elaboración propia.

### Resultados y discusión

El Área Protegida Laguna de Maya categorizada como Refugio de Fauna, se ubica en la provincia de Matanzas, en el municipio de igual nombre, a nueve kilómetros al Este - Noreste de la ciudad de Matanzas, y menos de un kilómetro al Oeste del poblado de Carbonera y a 22 km del balneario de Varadero en la región de terrazas costeras del Norte de Matanzas, pertenecientes a la llanura cársica Habana – Matanzas.

Entre los rasgos naturales más significativos de esta zona, se encuentra un sistema de lagunas que se comunican con el mar a través de canales, rodeadas por bosque de mangle bien conservado, así como paisajes marinos compuestos por playas, pastos marinos y una barrera coralina que es sitio de relevancia para el refugio de peces, crustáceos y moluscos entre otras especies. Destacan entre la fauna terrestre, los reptiles de ellos: los lagartos del género *Anolis* (*A. porcatius*), especie endémica de Cuba; *A. angusticeps* y *A. sagrai*, también es muy frecuente la presencia de las bayoyas del género *Leiocephalus* (*L. cubensis*; *L. stictigaste*), las dos, endémicas de Cuba. Entre las aves acuáticas y de bosque sobresalen los zarapicos, patos, palomas, torcazas, bijiritas y carpinteros. En la época de invierno este sitio constituye una de las localidades más importantes en la protección y refugio de las aves migratorias.

Esta área protegida incluye como principal servicio la modalidad náutica, como parte del turismo de naturaleza con un grado de complejidad bajo.

La aplicación del método de expertos donde fueron seleccionados 7, tuvo como finalidad realizar en 1er lugar la identificación de bienes y servicios ecosistémicos, en un 2do lugar la evaluación de impactos ambientales y en 3er lugar la evaluación interna y externa de la organización.

Los bienes y servicios identificados permitieron a las autoras clasificarlos como se muestra en la tabla 2. [8].

Tabla 2. Clasificación de los bienes y servicios identificados.

Provisión
-----------





Alimentos	Aportes derivados de la pesca y caza, colectas de moluscos, invertebrados y crustáceos
Agua	Almacenamiento de agua (producto del Carso, el rio subterráneo y los túneles pudiera ser utilizada para diversas actividades)
Materias primas	Cultivo del henequén, recursos forestales: madereros, no madereros (semillas para artesanía, guano para cobertura, entre otros y aportes de la tala. Uso de fibras
Recursos medicinales	Existencia de numerosas plantas medicinales con la presencia de Asteraceae, Mimosaceae, Myrtaceae, Rutaceae, Sapotaceae, Sapindaceae
Regulación	
Regulación del clima	Captura de CO2 con la presencia del bosque siempre verde micrófilo y el matorral xeromórfico costero
Moderación de eventos extremos	Moderación de eventos extremos con la presencia de bosque de mangle mixto, protección contra tormenta y contra inundaciones con la presencia de camellones
Regulación hídrica	Intercambio de agua con el mar con pequeñas lagunas de igual régimen hídrico, las que se conectan al complejo de lagunas costeras, intercambio de agua por rio subterráneo y túneles por la presencia de carso
Prevención de la erosión	El bosque de mangle permite la protección del suelo contra la erosión
Mantenimiento de la fertilidad del suelo	Mantenimiento de procesos naturales y de la productividad natural
Hábitat \ Soporte	
Reserva genética	Hábitats para especies (fauna terrestre y marina), hábitats para aves residentes y migratorias (biodiversidad), hábitat para la reproducción de moluscos y crustáceos, el bosque de mangle sirve de refugio a diferentes especies de la fauna, protección de especies amenazadas comercialmente, mantenimiento del hábitat para poblaciones residentes y migratorias.
Cultural	
Cultural y espiritual	Buceo contemplativo, existencia de sitios de valor histórico cultural como El obelisco y el Faro de Maya



Recreativo y Turismo	Ecosistema natural como escenario para ecoturismo, snorkeling, fondeo para embarcaciones
Estético-escénico	Servicio de playa ofrecido por los paisajes marinos
Cognitivo	Uso de espacios y ecosistemas naturales para excursión de escuelas y el desarrollo de investigaciones científicas.

Fuente: elaboración propia a partir de la identificación de Arenas [1] y de la clasificación de DeGroot. [6] Se aplica la Matriz de identificación de impactos ambientales de Conesa (2013) [5] se identifican y evalúan aquellos que son generados por la actividad que presta la Laguna de Maya perteneciente a la empresa Flora y Fauna de la provincia de Matanzas.

Buceo: actividad que impacta en la barrera coralina.

Parqueo: actividad que impacta por su contaminación al Medio Ambiente.

Sendero: recibe impacto de las actividades turísticas desarrolladas en el Área Protegida.

Tabla 3. Matriz de Identificación y evaluación de impactos.

Componentes ambientales	Actividades			Impactos ambientales
	Buceo	Sendero de laguna	Parqueo de vehículos	
(A) aire			x	Niveles de ruido.
			x	Contaminación por la emisión de gases tóxicos
(B) agua	X			Contaminación del mar
(C) suelo		x	x	Degradación de los suelos por presencia de microvertederos
(D) vida marina y terrestre	X	x	x	Perdida de la biodiversidad
	X			Degradación del arrecife y del ecosistema marino
	X			Extracción de recursos.
(E) población	X	x		Aumento de la educación ambiental
(F) economía	X	x		Mejoramiento socioeconómico de la Empresa FF

Fuente: elaboración propia a partir de consultas realizadas en la Laguna de Maya.

Los impactos en los bienes y servicios ecosistémicos de la Laguna de Maya se clasifican en alto, medio y bajo, (en dependencia de la magnitud del impacto).

Tabla 4. Impacto alto, medio o bajo. [7].

Impactos Ambientales	Actividad	Bienes y Servicios que resultarían afectados	Alto	Medio	Bajo
Niveles de ruido.	Parqueo de vehículo	Fauna terrestre		X	
Contaminación por la emisión de gases tóxicos.	Parqueo de vehículo	Fauna terrestre		X	
		Control de la calidad del aire y a la estabilidad del clima local.			X
Contaminación del mar (por buceo irresponsable y vertimientos de residuales sólidos al mar).	Buceo	Vegetación y flora marinas	X		
		Fauna marina	X		
		Protección contra tormenta e inundaciones		X	
Degradación de los suelos (por extracción de arena, presencia de microvertederos y construcciones para las actividades turísticas)	Parqueo de vehículos y Sendero de laguna	El sendero interior	X		
		Laguna	X		
		Paisajes y hábitat	X		
		Vegetación de costa arenosa	X		
		Vegetación natural	X		
Pérdida de la biodiversidad.	Buceo, Parqueo de vehículos y Sendero de laguna	Flora	X		
		Fauna	X		
		Vegetación	X		
	Buceo, y Sendero de laguna	Mantenimiento de procesos naturales y de la productividad natural.		X	

		Protección de especies amenazadas comercialmente.			X
		Mantenimiento del hábitat para poblaciones residentes y migratorias.			X
Degradación del arrecife y del ecosistema marino.	Buceo	1era terraza marina		X	
		2da terraza marina		X	
Extracción de recursos.	Buceo	Colectas de moluscos, invertebrados y crustáceos.		X	
		Fauna marina (el resto)	X		
Aumento de la educación ambiental.	Buceo, Sendero de laguna	Flora			X
		Fauna			X
		Ecosistema natural como escenario para ecoturismo.		X	
		Uso de espacios y ecosistemas naturales para excursión de escuelas, y el desarrollo de investigaciones científicas.	X		
Mejoramiento socioeconómico de la ENFF.	Buceo, Sendero de laguna	Buceo contemplativo		X	
		El Obelisco		X	
		Primera terraza marina		X	

Fuente: elaboración propia.

De forma general, el procedimiento diseñado demuestra la importancia de valorar impactos ambientales, por ello a partir de los resultados obtenidos se considera que la entidad debe realizar las siguientes acciones por actividad con el objetivo de contribuir a la conservación de la biodiversidad (*los ecosistemas*



*terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte).*  
[12]

✓ Actividad de buceo:

- Determinar la capacidad de carga de la actividad de buceo.
- Velar por el cumplimiento de la capacidad de carga establecida.
- Controlar y monitorear el buceo para que solo tenga carácter contemplativo.
- Velar por la eliminación de vertimiento de desechos sólidos al mar.

✓ Actividad de Sendero de laguna:

- Actualización del guion de interpretación del sendero.
- Establecer la capacidad de carga para la actividad del sendero de acceso a la Laguna de Maya.
- Velar por el cumplimiento de la capacidad de carga establecida.
- Establecer un control sobre la población que comete infracciones sobre el área.
- Realizar labores de mantenimiento de su infraestructura.
- Realizar recorridos diarios por área.
- Ubicar puntos de vigilancia.

✓ Actividad de Parqueo de vehículo:

- Establecer un control sobre la población que desarrolla los microvertederos.

## **Conclusiones**

Para la valoración de los impactos ambientales al ecosistema se determinó un procedimiento que permite caracterizar, evaluar, diagnosticar, identificar, clasificar, analizar estratégicamente y valorar a la zona de estudio, así como conocer cuáles son los bienes y servicios ecosistémicos a mantener y que impactos deben mitigar o minimizar su magnitud, por lo que su diseño se consideró muy oportuno para ser aplicado al área protegida: Laguna de Maya.

Dada la emergencia actual de indicadores de impacto ambiental negativo, presente en la Laguna de Maya se deben contrarrestar por un proceso corrector, el cual debe aplicarse antes de que la huella ecológica resultante de los impactos antrópicos globales y locales, sobrepase a su capacidad ecológica para auto-regenerarse.

Las acciones del proceso corrector, integrado al programa de acción de la organización, son muy necesarias para aminorar, paliar o eliminar los referidos impactos.

## **Bibliografía y Referencias**





1. Arenas Juan. ¿Qué son los Servicios Ecosistémicos?. [En línea]. 2017. [Consulta: 12 de diciembre de 2019] Disponible en: <https://www.restauracion de ecosistemas.com/que-son-los-servicios-ecosistemicos>
2. Cabrera Alfredo. Las zonas costeras como interfase universidad-gestión: Caso Bahía de Matanzas como oportunidad. [En línea]. 2016. [Consulta: 10 de enero de 2020]. Disponible en: <https://docplayer.es/76884690-Las-zonas-costeras-como-interfase-universidadgestion-caso-bahia-de-matanzas-como-oportunidad.html>
3. Castro Fidel. Mensaje a la Cumbre de Medio Ambiente y Desarrollo. Rio de Janeiro. [En línea]. 1992. [Consulta: 12 de enero de 2020]. Disponible en: <https://www.fidelcastro.cu>
4. CITMA. Estrategia Ambiental Nacional de la República de Cuba 2016-2020. [En línea] La Habana: Editorial Academia. 2016. [Consulta: 12 de enero de 2020]. Disponible en: <https://repositorio.geotech.cu>.
5. Conesa Vicente. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. [En línea]. La Habana: Editorial Academia España: Ediciones Mundi-Prensa, 2013. [Consulta: 22 de noviembre de 2019]. Disponible en: <https://www.sancristoballibros.com>. ISBN 978-84-8476-384-0.
6. DE Groot Rudolf, [et al.] A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. [En línea]. Ecological Economics, 41: 393-408, 2002. [Consulta: 22 de enero de 2020]. Disponible en: <https://www.researchgate.net>.
7. FAO. Evaluación del impacto ambiental. Directrices para los proyectos de campo de la FAO. [En línea]. 2012. [Consulta: 5 de enero de 2020]. Disponible en: <https://www.fao.org.com>.
8. Montoya Lina. Propuesta metodológica para valorar bienes y servicios ambientales del parque ecológico la salud el SamanCártago.. [En línea]. 2018. [Consulta: 26 de diciembre de 2020]. Disponible en : <https://www.repository.unad.edu.co>
9. PNUMA. Medidas para la gestión ecosistémica de las zonas marinas y costeras. División de aplicación de políticas ambientales. [En línea]. Nairobi, 2018. [Consulta: 14 de diciembre de 2020]. Disponible en : <https://www.revistaccuba.cu>
10. Reategui, Walter. Biodiversidad y los servicios ecosistémicos-Ecointeligencia. [En línea]. 2016. [Consulta: 7 de enero de 2020]. Disponible en: <https://www.ecointeligencia.com/2015/06servicios-ecosistemicos/>
11. Reyes Lucas, Volpedo Alejandra [et al.] Evaluaciones ambientales integrales de ecosistemas. [En línea]. 2017. [Consulta: 17 de diciembre de 2020]. Disponible en : <https://www.revistaccuba.cu>.



12. Valdés Jorge y López Laura. Valoración de bienes y servicios ecosistémicos. Importancia para el manejo adecuado de áreas marino-costeras cubanas. *Revista de investigaciones marinas*, vol.36, no. 2. 2016.

Recibido: 24 de enero, 2020.

Aprobado: 15 de febrero, 2020.