



UNIVERSIDAD DE MATANZAS  
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES  
CARRERA: LICENCIATURA EN ECONOMIA

TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE  
LICENCIADO(A) EN ECONOMÍA

**Título:** Enfoque ecosistémico y valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos en la zona Faro de Maya.

**Autor:** Eliani Alfonso Martín

**Tutores:** Dr.C. Mercedes Marrero Marrero  
Dr.C. Juan Alfredo Cabrera Hernández

Matanzas, 2018

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

\_\_\_\_\_  
Presidente del tribunal.

\_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_      \_\_\_\_\_  
Miembro del Tribunal.    Miembro del Tribunal.    Miembro del Tribunal.

Cuidad y fecha: \_\_\_\_\_

## **Declaración de autoridad**

Yo Eliani Alfonso Martín, declaro ser la única autora de este trabajo de diploma. Por lo que, según las facultades que me son otorgadas, autorizo a la Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos” a hacer uso del mismo, tanto en ella como en cualquier otra institución del país, con la finalidad que se estime necesario.

## **Título opción diploma**

---

Eliani Alfonso Martín

## **Dedicatoria**

A mi abuela Elda quien creyó que yo podía triunfar en lo que me propusiera. Cuanto quisiera tenerte aún a mi lado. Te extraño.

A mi tío Pipi, que es mi segundo padre. Sin él no hubiese tenido la fuerza suficiente para terminar esta tesis.

A mi mamá, Niurka, que me ha guiado en los momentos difíciles y que ha sacrificado todo por mi superación como persona.

A mi tía Kenia, quien fue mi tutora durante toda mi vida, guiándome siempre con su amor incondicional. Te extraño.

A mi novio Carlos, por apoyarme en todo momento en nuestra relación y por alentarme cuando me sentía perdida.

## **Agradecimientos**

A mis dos tutores, Mercedes y Alfredo, sin su ayuda y su sabia guía no hubiese sido posible esta tesis. Las más sinceras gracias por el tiempo que me dedicaron.

A todos los trabajadores del CITMA por haber dedicado parte de su tiempo y por la información brindada, tan indispensable para la confección de este trabajo.

A todos los trabajadores de la Empresa Flora y Fauna por su trato profesional.

A mi familia, por apoyarme en momentos difíciles y por motivarme cuando carezco de las fuerzas necesarias para seguir.

## **Resumen**

La valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos ha sido un tema poco abordado en la teoría y en la práctica tanto a nivel internacional como en nuestro país, por tanto, es importante avanzar en la capacitación e institucionalización para su aplicación. La presente investigación está enfocada a la zona Faro de Maya, ubicada en la franja costero-marina norte de la provincia de Matanzas, en las inmediaciones del poblado de Carbonera, y tiene como objetivo fundamental introducir una valoración económica desde el punto de vista de la conservación de los bienes y servicios ecosistémicos que brinda este ecosistema, a partir de la identificación previa de dichos bienes y servicios. Los métodos empleados fueron los teóricos, tales como el análisis – síntesis, inducción – deducción, el tránsito de lo abstracto a lo concreto, así como los métodos del nivel empírico, principalmente la revisión de documentos y estudios realizados, mapas e imágenes satelitales, la observación directa y levantamiento de campo, el mapeo de actores así como la entrevista a especialistas. Para el desarrollo de la valoración económica se aplicó el análisis costo/beneficio, la valoración del daño y el análisis de los costos de restauración; permitiendo así la formulación de un conjunto de propuestas.

Palabras clave: Enfoque ecosistémico, valoración económica, daño ambiental, costos de conservación, costos de restauración.

## **Abstract**

The economic valuation of goods and ecosystem services has been a topic that has not been addressed in theory and in practice, both internationally and in our country. Therefore, it is important to advance in the training and institutionalization for its application. The present investigation is focused on the Faro de Maya zone. It is located in the northern coastal-marine strip of the province of Matanzas, in the vicinity of the town of Carbonera, and it has as its fundamental objective to introduce an economic valuation from the point of view of the conservation of ecosystem goods and services provided by this ecosystem, based on the prior identification of said goods and services. The methods used were the theoretical ones, such as the analysis - synthesis, induction - deduction, the transition from the abstract to the concrete, as well as the methods of the empirical level, mainly the review of documents and studies, satellite maps and images, the direct observation and field survey, the mapping of actors as well as the interview with specialists. For the development of the economic valuation, the cost / benefit analysis, the damage assessment and the analysis of the restoration costs were applied; thus allowing the formulation of a set of proposals.

Keywords: Ecosystem approach, economic valuation, environmental damage, conservation costs, restoration costs.

# Índice

Introducción .....	1
<b>Capítulo I: Fundamentos teórico-conceptuales del enfoque ecosistémico y la valoración económica de bienes y servicios en ecosistemas costeros. ....</b>	<b>7</b>
1.1 El enfoque ecosistémico y su aplicación en zonas costeras. ....	7
1.2 La gestión ecosistémica y la Economía Ecológica. ....	11
1.3. Técnicas y métodos de valoración económica de bienes y servicios Ecosistémicos. ....	16
1.4. Experiencias en la aplicación del enfoque ecosistémico y valoración económica en Cuba y en Matanzas. ....	18
Conclusiones Parciales .....	21
<b>Capítulo II Caracterización y procedimiento metodológico de la zona Faro de Maya. ..</b>	<b>23</b>
2.1 La zona costera Faro de Maya: alcance espacial de la investigación. ....	23
2.2 Secuencia metodológica de la investigación. ....	30
2.2.1 Fase I: Diagnóstico de la zona Faro de Maya. ....	32
2.2.2 Fase II: Identificación de bienes y servicios ecosistémicos. ....	33
2.2.3 Fase III: Valoración económica. ....	34
2.2.4 Fase IV: Propositiva. ....	38
2.3. Métodos de investigación teóricos y empíricos. ....	38
Conclusiones del Capítulo II: .....	40
<b>Capítulo III: Aplicación del procedimiento para la valoración económica de la zona Faro de Maya. ....</b>	<b>42</b>
3.1 Diagnóstico integral de la zona Faro de Maya. ....	42
3.2 Identificación de los bienes y servicios ecosistémicos en la zona Faro de Maya. ....	50
3.3 Valoración económica de los bienes y servicios ecosistémicos. ....	53
Conclusiones del capítulo III. ....	61
<b>Conclusiones .....</b>	<b>63</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>64</b>
<b>Bibliografía</b>	
<b>Anexos</b>	



## **Introducción**

El medio ambiente ha sido definido como un sistema de elementos abióticos, bióticos y socioeconómicos con que interactúa el hombre, a la vez que se adapta al mismo, lo transforma y lo utiliza para satisfacer sus necesidades (Ley No. 81. DEL MEDIO AMBIENTE, Asamblea Nacional del Poder Popular de la República de Cuba, 1997).

Con el triunfo revolucionario, en Cuba se da un vuelco a la atención al medio ambiente y al manejo de sus recursos naturales, y se establecen políticas gubernamentales que impulsan la investigación y acciones de gestión integrada, y se desarrolla, además, un marco institucional y legal, que se fortalece a partir de la introducción del concepto del desarrollo económico y social sostenible en la constitución cubana y la aprobación de diversas legislaciones de carácter ambiental.

Todos estos cambios positivos trajeron también la necesidad de revisar los marcos estratégicos y regulatorios del país, y por ello se ha venido fortaleciendo la Estrategia Ambiental Nacional (EAN), que ha tenido varios ciclos y ha constituido una herramienta clave del quehacer ambiental nacional y territorial.

Sin embargo, persisten dificultades y deficiencias en la solución de los principales problemas ambientales y en el manejo de los recursos y ecosistemas, entre los cuales se ha reconocido la falta de visión interdisciplinaria y de enfoques integrales, limitada introducción de los resultados de la ciencia, la tecnología e innovación, la escasa participación y articulación de actores, tanto institucionales como la sociedad civil, deficiencias en la planificación y jerarquización del financiamiento para la gestión ambiental, la falta de articulación en la gestión de los recursos naturales entre las diferentes entidades y organizaciones y el limitado uso de las valoraciones, instrumentos y mecanismos económicos de apoyo a la solución de los problemas ambientales.

En este contexto, la economía como ciencia se enfoca cada vez más en la mejora de la administración de los recursos y sistemas naturales con el fin de satisfacer las necesidades humanas, profundizando en el modo de gestionarlos y transformarlos en productos y servicios finales que puedan ser usados y distribuidos en la sociedad, sin degradar la base natural de recursos. Esto evidencia que existe una creciente y

estrecha interconexión entre las bases conceptuales-metodológicas y las aplicaciones prácticas de la economía con los asuntos ambientales (Domínguez, E. 2016).

Específicamente la Economía Ambiental es un enfoque de la economía, que se dedica al estudio de los problemas ambientales desde el punto de vista económico, y una de sus misiones fundamentales es proponer una serie de metodologías específicas para la estimación del valor económico de los daños ambientales producidos por la contaminación y la explotación irracional de los recursos naturales; esto con el objetivo de encontrar los valores de la compensación necesaria para eliminar los efectos de las externalidades ambientales (Andrade, A., Arguedas S., Vides R. 2011).

Gradualmente, en los últimos años, la Economía Ambiental ha evolucionado hacia una Economía Ecológica (EE), que se define como la ciencia de la gestión sostenible o el estudio y valoración de la (in)sostenibilidad. La EE estudia las relaciones entre el sistema natural y los subsistemas social y económico, incluyendo los conflictos entre el crecimiento económico y los límites físicos y biológicos de los ecosistemas debido a que la carga ambiental de la economía aumenta con el consumo y el crecimiento demográfico. Los economistas ecológicos adoptan posturas muy críticas con respecto al crecimiento económico, los métodos e instrumentos de la economía tradicional y el desarrollo teórico que proceden de esta, como la economía ambiental y la economía de recursos naturales (Andrade, A .2011).

Para la Economía Ecológica son fundamentales los conceptos de ecosistema y enfoque ecosistémico. Un ecosistema es un sistema que está formado por un conjunto de organismos vivos (biocenosis) y el medio físico donde se relacionan (biotopo), mientras que el enfoque ecosistémico se entiende como una estrategia para la gestión integrada de tierras, extensiones de aguas y recursos vivos por la que se promueve la conservación y utilización sostenible de modo equitativo. Por lo tanto, la aplicación del enfoque ecosistémico ayuda lograr un equilibrio entre los tres objetivos del Convenio sobre la Diversidad Biológica: conservación; utilización sostenible; y distribución justa y equitativa de los beneficios dimanantes de la

utilización de los recursos genéticos (Programa de Gestión Ecosistémica del PNUMA).

En este contexto, los bienes y servicios ecosistémicos, se definen como los recursos o procesos de los ecosistemas naturales que benefician a los seres humanos, lo que incluye productos como agua potable limpia y procesos tales como la descomposición de desechos. El informe de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EEM) de 2005 define los servicios del ecosistema como «los beneficios que los seres humanos obtienen de los ecosistemas» (Colectivo de autores, 2015).

Justamente en la Economía Ecológica se presta especial atención a la cuestión de la valoración económica de los bienes y servicios ecosistémicos, entendida como instrumento que permite calcular el valor de los ecosistemas y de sus servicios, los beneficios que proporcionan los ecosistemas y el impacto que los cambios de dichos ecosistemas producen en el bienestar de las personas. Este tema ha ganado gran relevancia e importancia, y tiene mucha aplicación para la protección y manejo del medio ambiente y así alcanzar los objetivos de la política y de la gestión ambiental cubana.

En el caso específico de la provincia de Matanzas se viene avanzando muy bien en esta dirección. Una muestra excepcional de ello son los estudios realizados en torno a la Bahía de Matanzas y todo su borde costero, que constituye la franja urbana de la ciudad de Matanzas, donde se aprecia una diversidad de ecosistemas marinos y costeros, incluyendo playas, que le otorgan una extraordinaria riqueza en recursos y valores naturales, y que constituyen al mismo tiempo el soporte de importantes actividades económico-productivas y sociales, por lo que es especialmente importante e imprescindible el desarrollo de una gestión integrada y de una cultura ambiental general (Alfonso y Cabrera, 2007).

En particular se han desarrollado valoraciones económicas de bienes y servicios ecosistémicos en playas de la bahía de Matanzas y en la playa de Varadero. En las tesis de la carrera de Licenciatura en Economía de la Universidad de Matanzas culminadas exitosamente en los años recientes se presentan interesantes análisis costos/beneficios enfocados concretamente a las playas El Tennis y Buey-Vaca,

partiendo de la identificación de los bienes y servicios ecosistémicos que aportan las mismas.

La presente investigación constituye una continuidad de estos trabajos realizados anteriormente y en este caso concreto está enfocada a la valoración del enfoque y la gestión ecosistémica de la zona Faro de Maya, lugar donde no se ha aplicado ninguna valoración económica hasta la fecha, a pesar de ser una zona que aporta gran cantidad de bienes y servicios ecosistémicos y que se encuentra hoy en un proceso de degradación ambiental debido a que son insuficientes los recursos financieros destinados a su gestión. Esto trae consigo que cuando ocurran eventos extremos, como lo fue recientemente el caso del huracán Irma, los daños sean mayores.

Esta situación general permite definir el problema de investigación mediante la siguiente interrogante:

¿Cómo valorar los bienes y servicios ecosistémicos en la zona Faro de Maya para propiciar una gestión ambiental favorable en dicho ecosistema?

Objetivo general:

Valorar los bienes y servicios ecosistémicos en la zona Faro de Maya para propiciar una gestión ambiental favorable en dicho ecosistema.

Preguntas científicas:

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos del enfoque ecosistémico y de la identificación y valoración económica de los bienes y servicios Ecosistémicos aplicables a la presente investigación?
2. ¿Cómo diagnosticar el estado actual de la aplicación del enfoque y la gestión ecosistémicas en la zona Faro de Maya?
3. ¿Cuáles son los resultados de la valoración económica de los bienes y servicios ecosistémicos en la zona Faro de Maya?

Tareas de investigación:

1. Fundamentación teórica del enfoque ecosistémico y de la identificación y valoración económica de los bienes y servicios ecosistémicos de la presente investigación.
2. Diagnóstico del estado actual de la aplicación del enfoque y la gestión ecosistémicas en la zona Faro de Maya.
3. Aplicación de la valoración económica de los bienes y servicios ecosistémicos en la zona Faro de Maya.

En esta investigación se han empleado métodos teóricos tales como el análisis y síntesis, el inductivo-deductivo y el tránsito de lo abstracto a lo concreto. Los métodos empíricos utilizados fueron la revisión de documentos, estudios, mapas e imágenes satelitales; la observación directa; el levantamiento de campo y las entrevistas a especialistas, todos los cuales serán explicados de forma detallada en el capítulo II.

La tesis ha sido estructurada en introducción, tres capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos. En el primer capítulo se sintetizan las bases conceptuales-metodológicas de la investigación, mientras que en el segundo se presentan los aspectos metodológicos; para cerrar con un capítulo 3 de presentación y análisis de los resultados.

Cabe resaltar que la presente investigación responde a los Lineamientos de la política económica y social del Partido y la Revolución aprobados en el Séptimo Congreso del Partido Comunista de Cuba, que hacen referencia a la necesidad de sostener y desarrollar investigaciones integrales para proteger, conservar y rehabilitar el medio ambiente y adecuar la política ambiental a las nuevas proyecciones del entorno económico y social, y al Plan de Desarrollo del país hasta el 2030, que en su eje de recursos naturales y medio ambiente llama a priorizar los estudios encaminados al enfrentamiento al cambio climático y los eventos extremos, así como al uso racional de los recursos y sistemas naturales, y de manera muy particular precisa la necesidad de proteger y utilizar de forma sostenible los bienes y servicios ecosistémicos.

Constituye un resultado que se inserta en el Proyecto Internacional ECOVALOR (Valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos en Cuba), el cual cumple aplicaciones prácticas en el contexto de la provincia de Matanzas. Por todo lo anterior, puede afirmarse que esta investigación realiza aportes teóricos en relación con el desarrollo del aparato conceptual-metodológico del enfoque ecosistémico y la valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos, así como posee valor práctico en la medida que contribuye a mejorar el programa de gestión de recursos y ecosistemas que existe e implementa en la zona de Faro de Maya

## **Capítulo I: Fundamentos teórico-conceptuales del enfoque ecosistémico y la valoración económica de bienes y servicios en ecosistemas costeros.**

En este capítulo se abordan los fundamentos teóricos y conceptuales de la investigación; partiendo de la conceptualización general del enfoque ecosistémico y de su aplicación en zonas costeras; se referencia la necesidad y experiencias de este tipo de enfoque, para finalmente sintetizar los rasgos de la valoración económica de los ecosistemas costeros, y la aplicación de técnicas y métodos de valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos, especialmente en la provincia de Matanzas.

### **1.1 El enfoque ecosistémico y su aplicación en zonas costeras.**

Existen diversas definiciones de ecosistemas, a continuación se exponen algunos de estos conceptos.

La Ley No. 81 del Medio Ambiente, de la República de Cuba, aprobada en julio de 1997, en su Capítulo II, en los conceptos básicos que ofrece, considera el ecosistema, como “sistema complejo con una determinada extensión territorial, dentro del cual existen interacciones de los seres vivos entre sí y de estos con el medio físico o químico; no obstante reconoce en la diversidad biológica los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos”.

Los ecosistemas son la reunión de las comunidades de organismos entre sí y con el medio ambiente en el que viven; son dinámicos y complejos y se considera que el ecosistema (como conjunto) es mayor que la simple suma de los componentes que lo integran (Watson et al., 1995, citado por INBio, 2007).

Para la autora una de las definiciones más acabadas es la ofrecida por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2014), que los considera como espacios medioambientales localizados en áreas determinadas, conformados por diferentes comunidades de organismos vivos que interactúan con los elementos físicos (aire, suelo, agua) de los sitios en que dichas comunidades bióticas se

insertan. A los ecosistemas se les diferencia según sus comunidades bióticas, las características de sus hábitats y sus procesos naturales específicos.

El concepto de ecosistema se empezó a implementar en el contexto del manejo integrado de cuencas hidrográficas, zonas costeras y poco a poco se empezó a consolidar como la base conceptual y metodológica para promover el desarrollo sostenible (PNUMA, 2015). A partir de aquí el manejo ecosistémico se basa en el entendimiento de la interdependencia entre los sistemas naturales, tanto físico como biológico, y los sistemas sociales, con el fin de lograr metas y políticas específicas.

El enfoque ecosistémico exige una gestión adaptable dada la complejidad y dinámica de los ecosistemas, el conocimiento limitado de su funcionamiento, procesos no lineales y efectos frecuentemente retardados. Como resultado de ello existen discontinuidades que provocan incertidumbre. La gestión debe ser adaptable para poder dar una respuesta a tales incertidumbres e incluir elementos de "aprendizaje en la práctica" o de información derivada de investigaciones. Tal vez sea necesario adoptar medidas, incluso cuando no se han establecido científicamente las relaciones de causa y efecto.

El enfoque ecosistémico se basa en la aplicación de las metodologías científicas adecuadas y en él se presta atención prioritaria a los niveles de la organización biológica que abarcan los procesos esenciales, las funciones y las interacciones entre organismos y su medio ambiente. En dicho enfoque se reconoce que los seres humanos con su diversidad cultural, constituyen un componente integral de muchos ecosistemas (Tomado de la decisión V/6 del Convenio de la Diversidad Biológica).

Este enfoque se puede aplicar en cualquier modelo de gestión y de conservación, tales como las reservas de biosfera, las áreas protegidas, los programas de conservación de especies, así como otros enfoques y metodologías para hacer frente a situaciones complejas. El enfoque ecosistémico se debe aplicar como marco de acción de acuerdo a las condiciones locales, provinciales y nacionales, con el fin de lograr los objetivos del Convenio global de biodiversidad. Por eso no existe una sola manera de aplicar el enfoque por ecosistemas, ello está en dependencia de las condiciones en los niveles local, provincial, nacional, regional o mundial.



El informe de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EEM) de 2005 define los servicios del ecosistema como «los beneficios que los seres humanos obtienen de los ecosistemas» y distingue cuatro categorías, de las cuales los llamados servicios de soporte son considerados como la base para los servicios de las otras tres categorías (Colectivo de autores, 2015).

La siguiente tabla muestra las categorías, su descripción y los bienes o servicios asociados a cada una.

Tabla 1.1 Categorías, descripción y bienes o servicios asociados a cada una de ellas.

Categoría	Descripción	Bien o servicio
Soporte	Servicios del ecosistema que son necesarios para la producción de todo los demás servicios del ecosistema.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispersión y reciclaje de nutrientes</li> <li>• Dispersión de semillas</li> <li>• Producción primaria</li> <li>• Hábitat para especies</li> <li>• Conservación de la diversidad genética</li> </ul>
Aprovisionamiento	Productos obtenidos de los ecosistemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alimentos (incluyendo mariscos y carne de caza), cultivos, alimentos silvestres y especias</li> <li>• Agua</li> <li>• Minerales (incluyendo diatomita)</li> <li>• Farmacéuticos, bioquímicos y productos industriales</li> <li>• Energía (hidroeléctrica, combustibles de biomasa)</li> </ul>
Regulación	Los beneficios obtenidos de la	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Captura y almacenamiento de carbono y regulación del clima</li> </ul>

	regulación de los procesos de los ecosistemas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descomposición de residuos y desintoxicación</li> <li>• Purificación de agua y del aire</li> <li>• Polinización de cultivos</li> <li>• Control de plagas y enfermedades</li> </ul>
Culturales	Beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas a través del enriquecimiento espiritual, el desarrollo cognitivo, la reflexión, la recreación y las experiencias estéticas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspiración cultural, intelectual y espiritual</li> <li>• Experiencias de recreación (incluyendo ecoturismo)</li> <li>• Descubrimiento científico.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

En la actualidad es ampliamente reconocido que los seres humanos dependen por completo de los ecosistemas de la Tierra y de los servicios que éstos proporcionan, como los alimentos, el agua, la regulación del clima, la satisfacción espiritual y el placer estético. Esta relación es algo que se verifica de forma particular en las zonas costeras de todo el planeta.

Las zonas costeras son consideradas un medio ambiente muy especial desde el punto de vista natural, por su intensa dinámica y por su incalculable valor. Los fenómenos y procesos que distinguen a las zonas costeras son absolutamente singulares desde varios puntos de vista: físico y natural, social y económico, y también, jurídico y administrativo, y unido a ello existe un consenso entre los expertos a nivel internacional con respecto a que las próximas décadas, nos acercarán cada vez más a un mundo más costero (Barragán, 2013).

En este contexto, y ante la importancia de las zonas costeras, es imprescindible el desarrollo de un marco conceptual-metodológico apropiado, que permita seguir avanzando desde el énfasis en las descripciones y los diagnósticos de los ecosistemas costeros, a una mayor atención en cuanto a qué y cómo hacer para manejar integralmente estos singulares espacios, sobresalientes por su alta fragilidad, valores ecológicos, relevancia como escenario económico polifuncional con conflictivas yuxtaposiciones y como bien público, que muestran una rica historia, donde se concentran además grandes valores socio-culturales (Cabrera et al, 2016).

En las zonas costeras se localizan los ecosistemas de mayor diversidad y productividad del planeta, producen la mayor cantidad de pesca y sostienen una significativa parte de la actividad portuaria y de transporte, la agricultura, la industria y el turismo mundial. Las regiones costeras de nuestro planeta constituyen áreas sorprendentes, donde se produce la interface tierra- mar, con un dominio ecológico y biológico de vital importancia para dar abrigo a formas de vida terrestres y acuáticas, incluyendo la humana. Cerca de 3200 millones de personas, es decir, la mitad de la población mundial, viven en las costas. Se prevé que para el año 2025, esa cifra alcanzará los 6300 millones, o sea, el 75 % de la población mundial (Clark, 1996). Sin embargo, siendo el hombre un elemento de gran importancia en este espacio físico, es también, al mismo tiempo, el principal responsable de los problemas que se presentan (García, 2003).

A manera de resumen, la autora considera que las zonas costeras constituyen un mosaico variado de ecosistemas singulares y complejos, y poseen un carácter estratégico, por lo que suministran a las universidades, como instituciones del conocimiento, una magnífica oportunidad de diseño y demostración de modelos integrados de gestión basada en la identificación y valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos, y ello muy enfocado hacia el gran reto del desarrollo sostenible (Cabrera et al, 2016).

## **1.2 La gestión ecosistémica y la Economía Ecológica.**

La gestión ecosistémica es un enfoque que va más allá de un simple examen aislado de los asuntos, las especies o las funciones de los ecosistemas. Por el contrario, ese

tipo de gestión reconoce a los sistemas ecológicos por lo que son: una rica mezcla de elementos que interactúan entre sí de forma importante (Tundi Agardy, John Davis, Kristin Sherwood, Ole Vestergaard, 2015).

Aunque el término “gestión ecosistémica” ha sido definido de varias formas, sus elementos básicos son los siguientes:

- Reconocimiento las relaciones entre los sistemas marinos, costeros y terrestres, así como entre los ecosistemas y las sociedades.
- Empleo de una perspectiva de servicio ecosistémico mediante la cual los ecosistemas se valoran no sólo por los bienes básicos que generan (como alimento y materia prima), sino también por los servicios importantes que proporcionan (agua limpia y protección contra eventos meteorológicos extremos).
- Tratamiento de los efectos cumulativos de varias actividades que afectan al ecosistema.
- Gestión para lograr y equilibrar múltiples objetivos a veces conflictivos, que se relacionan con diferentes beneficios y servicios ecosistémicos.
- Aceptación el cambio, aprender de la experiencia y ajustar las políticas existentes a lo largo del proceso de gestión.

La gestión ecosistémica no exige la gestión simultánea de todos los aspectos; por el contrario, una iniciativa de gestión ecosistémica basada en el buen conocimiento y la comprensión de los sistemas ecológicos y sociales ayuda a priorizar las actividades de gestión más importantes. Es mejor administrar de manera eficiente los elementos más críticos que quedar paralizado por tratar de manejar todo lo demás al mismo tiempo.(Agardy,T, Davis, J. 2015)

En la gestión ecosistémica, la población humana y los sistemas económicos y sociales se ven como partes del ecosistema. Más aún, la gestión ecosistémica tiene en cuenta los procesos de cambio dentro de los sistemas vivos y el mantenimiento de los servicios que generan los ecosistemas sanos. La gestión ecosistémica se diseñó y ejecutó, por tanto, como un proceso flexible basado en el aprendizaje, que

aplica los principios del método científico a los procesos de gestión. (UNEP 2006 Ecosystem-based Management – Markers for Assessing Progress).

Muy relacionado con el concepto y las aplicaciones de la gestión ecosistémica se encuentra la Economía Ecológica, que se ha convertido en un campo de estudio transdisciplinar, lo que quiere decir que cada experto en una ciencia conoce un poco de otras disciplinas, con la finalidad fusionar conocimientos que permitan afrontar mejor los problemas ya que el enfoque económico convencional no se considera adecuado, sin dejar de reconocer que está abierta también a no científicos (Agardi. T, 2015).

Cabe señalar que el auge de la Economía Ecológica se explica, en buena medida, por la aparición de una nueva corriente de economistas que trata de ampliar su reflexión recurriendo al aparato conceptual de las ciencias de la naturaleza y trabaja para ello codo a codo con los especialistas de esta (Naredo.J, 1994).

El problema básico que estudia es la sostenibilidad de las interacciones entre los subsistemas económicos y el macro sistema natural. Dicha sostenibilidad entendida como la capacidad de la humanidad para vivir dentro de los límites ambientales es enfocada como metabolismo social. La sociedad toma materia, energía e información de la naturaleza y le expulsa residuos, energía disipada e información aumentando la entropía.

La sostenibilidad no es posible encontrarla por la concepción del mercado de la Economía convencional.

La Economía Ecológica sostiene que es imposible adjudicar valores monetarios a las externalidades, porque muchas de ellas son intangibles, ocultas, inciertas, desconocidas o irreversibles.

De esta manera la Economía Ecológica, en la medida que va avanzando en los temas de la distribución y de los criterios éticos y ecológicos, se va transformando, en tanto ciencia en una verdadera crítica de la Economía ortodoxa, o convencional, y por lo tanto, también de la Economía Ambiental (Ortiz, B., 2000).

Las principales características de la Economía Ecológica son:

- La economía está incrustada en la naturaleza, existen límites al crecimiento material y problemas ambientales críticos, la escala de la economía ha podido sobrepasar su tamaño sostenible afectando la resiliencia de la misma.
- El trabajo transdisciplinar, el pluralismo y la visión holística del mundo son fundamentales para enfrentar los problemas ambientales, ninguna disciplina aislada proporciona una perspectiva suficiente ante la magnitud y complejidad de la problemática ambiental planetaria.
- La naturaleza es el soporte vital de la humanidad, nos faltan conocimientos sobre la naturaleza y las relaciones entre las sociedades y su medio. Por ello existe incertidumbre respecto a las consecuencias de nuestras acciones, lo que a su vez supone adoptar principios precautorios y enfoques abiertos a la participación social ya que el conocimiento científico es insuficiente.
- Uso de la teoría de sistemas, proveniente de las ciencias naturales, para comprender la dinámica y evolución de los problemas.
- Las cuestiones de equidad y distribución inter e intergeneracionales son fundamentales.
- La naturaleza tiene un valor por sí misma, independientemente de su uso o utilidad para los humanos. La economía está integrada en sistemas culturales y sociales más amplios de tal manera que naturaleza, economía y sociedad cómo evolucionan.

Es importante comprender la diferencia entre la Economía Ambiental y la Economía Ecológica. La primera, como lo vimos, analiza las problemáticas ambientales con herramientas económicas. Reconoce las fallas del mercado, pero no cuestiona los fundamentos de la economía de mercado, sino que busca corregir las externalidades ambientales negativas al asignarles un valor económico. También busca optimizar la explotación de los recursos naturales para alcanzar un estado de “contaminación óptima”.

Cuando se habla de Economía Ambiental, se expresa la voluntad cierta de llevar el análisis económico a temas que se extienden más allá del que ha venido siendo su campo de aplicación corriente.

La Economía Ecológica, en cambio, estudia la relación entre los ecosistemas naturales y el sistema económico. Considera que la economía es parte de un sistema mayor, el ecosistema Tierra (o la biosfera), cuyos recursos naturales y capacidad para asimilar desechos son limitados. Partiendo de esta consideración, la Economía Ecológica cuestiona tanto el objetivo como la viabilidad del crecimiento económico ilimitado. Los economistas ecológicos suelen oponer la “sostenibilidad fuerte” que ellos buscan a la “sostenibilidad débil” de la Economía Ambiental.

A partir del análisis anterior, se busca realizar acciones que contribuyan al cumplimiento de quien contamine, pague; quien use, pague; quien proteja y gestione, cobre.

Diego Azqueta, en su artículo “Economía, medio ambiente y Economía Ambiental”(1994), advierte que la Economía Ecológica trabaja sobre todo estableciendo restricciones y resolviendo problemas en los que la elección tiene poco margen, mientras que la Economía Ambiental suele buscar campos en los que los grados de libertad son mayores y la valoración económica adquiere sentido como guía. Este autor señala que trascendiendo este terreno, en el que ambas proporcionan un aporte complementario, vuelven a converger en el campo de la política ambiental, en el que ambas recomiendan una combinación de medidas de intervención estatal y de instrumentos de mercado. Valga pues decir, que ambas tienen mucho más de complementario que de competitivo”.

Quizás una definición más concisa del conflicto que separa la Economía Ambiental de la Economía Ecológica es la que indica lo que esta última no hace: Martínez Alier (1998) ha afirmado que la Economía Ecológica no recurre a una escala de valores única expresada en un solo numerario, lo cual es una consecuencia lógica de lo anterior, pues si esta corriente utiliza efectivamente enfoques y sistemas de razonamientos diferentes, apoyados en varias disciplinas, difícilmente cabe pensar en reducirlos a una única dimensión.

Es criterio de la autora que el enfoque y los métodos desarrollados por la Economía Ecológica requieren de un nivel de especialización y de interdisciplinariedad elevado que dificulta su aplicación en la toma de decisiones para el caso de Cuba en la

actualidad, es por ello, que se realizan estudios en diferentes regiones del país en la valoración monetaria de los bienes y servicios ecosistémicos aplicando métodos y técnicas de valoración para la Economía Ambiental.

### **1.3. Técnicas y métodos de valoración económica de bienes y servicios Ecosistémicos.**

Los métodos que permiten valorar los recursos ambientales y los cambios en la calidad ambiental constituyen temas novedosos y de gran importancia para la investigación, evaluación de proyectos y gestión ambiental que propicien el logro de un desarrollo sostenible (Gómez, 2007)

Una forma de clasificación diferencia los métodos de valoración monetaria o no monetaria, a partir de que se pueda o no inferir un valor monetario en el proceso de evaluación. A continuación se muestran los métodos y técnicas de valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos aplicados en la investigación.

El análisis de costo-beneficio es un término que se refiere tanto a una disciplina formal a utilizarse para evaluar, o ayudar a evaluar, en el caso de un proyecto o propuesta, como al tipo de un análisis económico y planteamiento de propuestas para tomar decisiones de algún tipo, en algún caso concreto.

El proceso abarca, ya sea explícita o implícitamente, un análisis del valor de los gastos previstos en contra del total de los beneficios previstos de una o más acciones con el fin de seleccionar la mejor opción, o la rentabilidad de acometerla. Muy relacionadas, aunque ligeramente diferentes, están las técnicas del análisis costo-eficacia y análisis de la eficacia del beneficio, pero el análisis de costo/beneficio es la técnica más importante y utilizada dentro del ámbito de los procesos concretos de toma de decisiones.

Este método se aplica muy frecuentemente a obras sociales, proyectos colectivos o individuales, empresas privadas, planes de negocios, etc., y se presta siempre especial atención a la importancia y cuantificación de sus consecuencias sociales y/o económicas, por lo que resulta adecuado para el desarrollo de la presente investigación.



El análisis del daño ambiental además de afectar los ecosistemas, la biodiversidad, y la salud, en muchas ocasiones perjudica los derechos subjetivos de una pluralidad de sujetos, los cuales pueden ser de fácil o difícil individualización.

La valoración económica del daño a un recurso natural específico involucra el análisis de las implicaciones biofísicas y de las implicaciones sociales. Las implicaciones sociales se refieren a la pérdida de beneficios que se derivaban del recurso natural afectado y a los costos adicionales en que incurre la población debido a otras afecciones derivadas de la alteración del recurso natural, tales como los de tratamiento de la salud, la pérdida de ingresos asociadas al salario, entre otros. (Barrantes y Di Mare, 2001).

Para su aplicación se parte de la función dosis-respuesta, o sea, cómo afecta el cambio en la calidad del bien ambiental al rendimiento de los factores de producción del bien.

Ejemplos:

- La calidad de agua de un río no es la requerida para un proceso productivo y el agente afectado puede acudir a su depuración, adquiriendo insumos necesarios para ello.
- Se puede modificar la calidad del aire que respiramos con filtros.
- Se puede disminuir el nivel de ruido con equipos de insonorización.
- Cuando se pierde la calidad del agua potable y se incurre en un gasto energético para hervir el agua y poderla consumir sin peligro para la salud. El costo invertido en energía se considera que equivale al valor de la calidad ambiental perdida.

Costos de restauración

Esta técnica es sencilla de aplicar y se acomoda bien a la realidad cubana, dónde el estado sería el responsable de implementar el proyecto de restauración. El método asume que la restauración es posible, lo que es más válido para ciertos ecosistemas,

como los manglares y los humedales, pero no así para ecosistemas complejos como las formaciones de coral.

Este método consiste en estimar los costos de restaurar parcial o totalmente un ecosistema sujeto a daños potenciales o reales causados por un evento extremo. En ese sentido, permite una estimación ex ante de los daños que se darían ante un eventual evento extremo. La clave está en obtener los costos de restauración promedio de una unidad de medida replicable, por ejemplo, una hectárea de manglar. Armados con esa información, las instituciones relevantes podrían agregar ex post para obtener los daños reales causados por el evento extremo.

Es importante hacer énfasis en que este método no estima daños económicos, pues no aspira a estimar el cambio en bienestar causado por el evento extremo. Por lo que, el método estima el límite inferior de la estimación de daños.

Además del costo de restauración al que se hizo referencia anteriormente, pueden ser determinados, si procede, como parte de la valoración económica del daño ambiental, los costos de mitigación de un impacto, los costos de sustitución de las disminuciones y los costos de mantenimiento del recurso. Estos son más sencillos de calcular a partir de la existencia de información económica existente.

#### **1.4. Experiencias en la aplicación del enfoque ecosistémico y valoración económica en Cuba y en Matanzas.**

En nuestro país, como en la mayoría de los países del Caribe, se presenta la paradoja de que siendo las zonas costeras el eje fundamental de la actividad turística, y de una enraizada tradición cultural- recreativa de la población local, ellas vienen experimentando en los últimos años un deterioro generalizado de sus potencialidades para tales propósitos.

Cuba es un país eminentemente costero y 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 las Estrategias Ambientales Nacional 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.

En consecuencia con todo lo anterior, el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), ha comenzado a dar los pasos requeridos para el fortalecimiento de las capacidades que permitan realizar evaluaciones económicas de daños ambientales y bienes y servicios ecosistémicos, sobre bases sólidas, acorde con el perfeccionamiento del modelo económico cubano.

Entre las principales acciones desarrolladas se encuentran el levantamiento de los trabajos realizados en el país en estos temas, la ejecución de varios Talleres Nacionales y la conformación de equipos de trabajo en todas las provincias del país.

Es muy importante que en Cuba se adopte el enfoque ecosistémico, la identificación y valoración de los bienes y servicios que nos ofrece el mismo y se pueda incluir la estimación del valor de los daños ambientales dentro del daño total causado por eventos extremos y/o desastres. Ello contribuiría a orientar el proceso para la protección, manejo y restauración de los ecosistemas, especialmente los costeros, que son los que más han sufrido los efectos de esos eventos extremos.

Desde sus inicios en 1998, el Convenio de Diversidad Biológica (CDB) consideró al enfoque ecosistémico, y se inició un proceso de discusión sobre los principios básicos para la aplicación del enfoque, conocidos como “Los doce Principios de Malawi”, los cuales se han venido consolidando a lo largo de los años, procurando tres objetivos básicos: conservación, uso sostenible y distribución justa y equitativa de los bienes y servicios.

A los efectos de la presente investigación, todos estos Principios de Malawi son muy importantes, y especialmente se destaca el Principio 4 que plantea que dados los posibles beneficios derivados de su gestión, es necesario comprender y gestionar los ecosistemas en un contexto económico de manera que se logre:

- Disminuir las distorsiones del mercado que repercuten negativamente

- Orientar los incentivos para promover la conservación y la utilización sostenible
- Realizar valoraciones económicas de los servicios ecosistémicos, promoviendo la incorporación de los costos ambientales así como la distribución equitativa de los beneficios.

Frecuentemente, los que se benefician de la conservación no pagan el costo que ésta entraña y, análogamente, los que generan los costos ambientales; por ejemplo la contaminación, no asumen sus responsabilidades.

El ajuste de los incentivos posibilita que los que controlan los recursos puedan recibir sus beneficios y que los que generan los costos ambientales estén obligados a pagarlos.

Es importante señalar el Principio 5: Con el objetivo de mantener los servicios de los ecosistemas, la conservación de la estructura y el funcionamiento de éstos debería ser un objetivo prioritario del enfoque por ecosistemas.

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 (Alfonso y Cabrera. 2007), por lo que en los últimos años la Universidad de Matanzas se ha volcado a los estudios básicos y aplicados de los litorales y zonas marino-costeras en general, con un mayor énfasis en la zona costera norte, llegando hasta la escala piloto, pues aquí se encuentra una diversidad de ecosistemas costero-marinos, que constituyen el soporte de varias e importantes actividades económico-productivas y socio-culturales, donde sobresalen una interesante Bahía, bordeada por una ciudad-portuaria: Matanzas, el destino turístico playa de Varadero, el humedal costero de Martí-Majagüillar y la zona de Faro de Mayo, que es el objeto de la presente investigación.

En todas estas zonas costeras de Matanzas se aprecia una conjugación de factores naturales y humanos que están provocando ya afectaciones a los ecosistemas, a sus procesos vitales y a sus recursos y servicios, como los recursos bióticos marinos, con alteraciones en los ciclos reproductivos, en la mayor incidencia de enfermedades

y en el fenómeno de blanqueamiento de los corales, y es por ello que se la actividad pesquera se encuentra afectada, más aún si tenemos presente que el mayor porcentaje de las áreas de pesca corresponden a bordes costeros o de la plataforma submarina, que son precisamente las más vulnerables a los factores naturales y antropogénicos.

La erosión y el retroceso de la línea de costa constituyen ya problemas muy significativos en ecosistemas tan importantes como las ciénagas costeras y en las playas, donde se desarrollan importantes sectores económicos, como es el caso del turismo, que podría así verse afectado.

Por su parte, el incremento de los eventos extremos, principalmente huracanes, repercute en inundaciones eventuales de las costas bajas, produciendo el aumento de la salinidad en los estuarios y la amenaza a los acuíferos de agua dulce, lo que constituye una seria amenaza para los numerosos asentamientos humanos presentes en estas zonas (Cabrera et al, 2009).

De acuerdo a la vulnerabilidad del territorio se han ejecutado un conjunto de estudios para perfeccionar el enfrentamiento de los desastres y el proceso de toma de decisiones, especialmente en ecosistemas priorizados por el Grupo Provincial de Valoración Económica, uno de los cuales es la zona de Faro de Maya.

### **Conclusiones Parciales**

- El enfoque ecosistémico tiene gran difusión y relevancia en la actualidad, y se reconoce que su correcta aplicación, para avanzar hacia una gestión adaptativa y basada en la identificación y valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos constituye un reto trascendental para el bienestar económico-social y para un verdadero desarrollo sostenible.

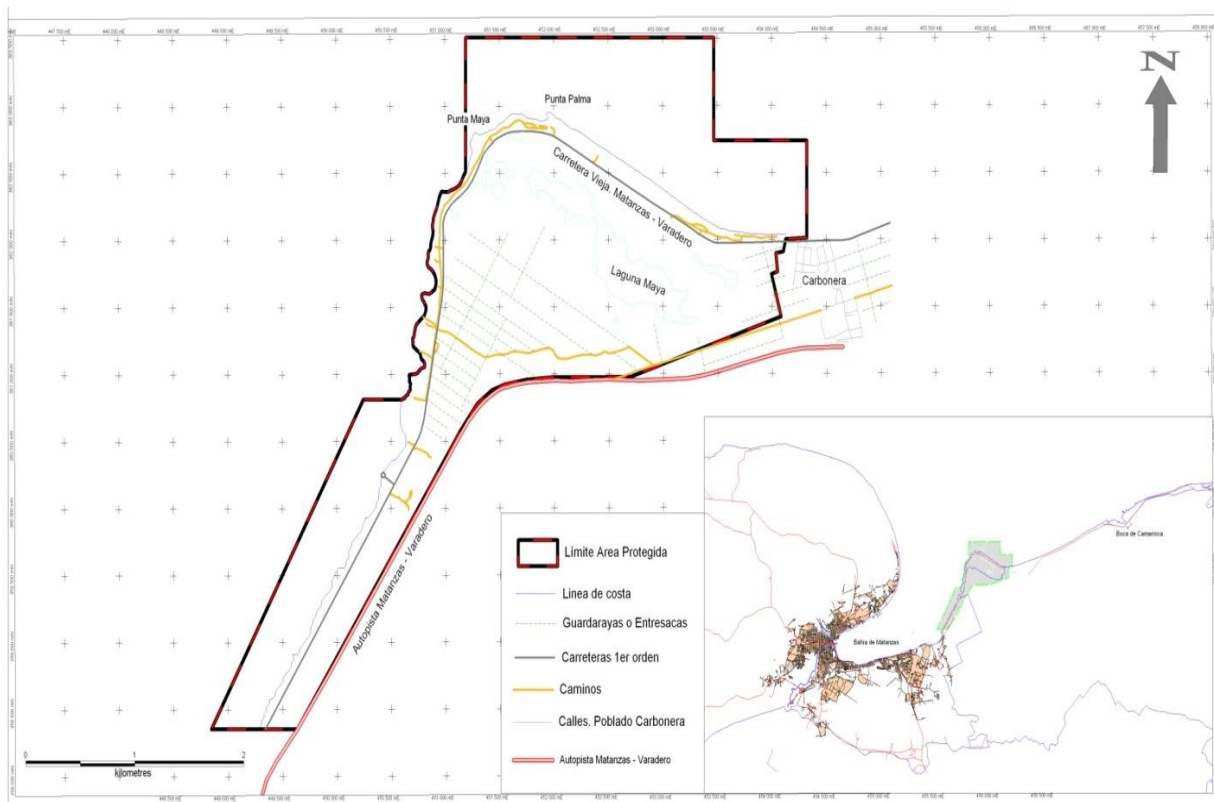
- Los bienes y servicios ecosistémicos se definen como beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas, y es un hecho que en los últimos años, los seres humanos han transformado las zonas y los ecosistemas costeros provocando cambios considerables en la oferta de los mismos, lo que repercute en problemas para el bienestar humano y el desarrollo sostenible.
- Las valoraciones económicas de los bienes y servicios ecosistémicos se basan en la utilización de diversas técnicas y métodos, y en sentido general, facilitan obtener valores estimados del real aporte de los ecosistemas al bienestar humano.
- En Cuba y en Matanzas, dadas las particularidades y la significación económica, social y ambiental de las zonas costeras se han venido intensificando las aplicaciones y experiencias del manejo y la gestión ecosistémica, a partir de la identificación y valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos.

## Capítulo II Caracterización y procedimiento metodológico de la zona Faro de Maya.

Este Capítulo comienza con la presentación del Faro de Maya como zona objeto de investigación, y a continuación se detalla la secuencia metodológica que se siguió para la realización, con una explicación detallada de los métodos y técnicas utilizadas para lograr los resultados previstos.

### 2.1 La zona costera Faro de Maya: alcance espacial de la investigación.

El alcance espacial de esta investigación se circunscribe al Área Protegida Faro de Maya, que está categorizada como un Refugio de Fauna, y que tiene una extensión total de 966.0 ha, de ellas 400.3 ha en el área marina (Colectivo de autores, 2011). Se localiza en el municipio de Matanzas, en una franja costera próxima a la Ciudad de Matanzas en dirección al balneario de Varadero a 22 km de él, accediendo por la antigua carretera Matanzas-Varadero, y el poblado más cercano es Carbonera, a menos de un kilómetro de distancia, todo lo cual se aprecia en la Fig. 2.1.



**Figura 2.1:** Localización del área protegida de la zona Faro de Maya.

Fuente: Base de datos del CITMA, marzo 2018.

Los principales documentos jurídicos y regulaciones ambientales que se utilizan en la entidad como parte de su funcionamiento cotidiano, al formar parte del Sistema Provincial de Áreas Protegidas (SPAP) declarada por el Acuerdo 17 del Consejo de la Administración Provincial en febrero del año 1997: al cual le siguió un acuerdo del CECM.

Las características geomorfológicas están definidas por la existencia de una llanura cársico costera, con la presencia de terrazas marinas, con alturas hasta 5 msnm, donde encontramos la presencia de un sistema de lagunas costeras y zona pantanosa – marina, hacia el sur del área existe un marcado desarrollo del carso. Predomina el carso parcialmente desnudo con presencia de dolinas de diferentes tamaños.

En la zona marina se observa el primer veril caracterizado por una pared rocosa e irregular con numerosos accidentes, hendiduras y cuevas. El relieve es de pendiente abrupta con una inclinación que varía entre 45 y 60° y la profundidad varía entre los 6 y 18 m.

El drenaje del área se realiza a través de las formas negativas de relieve, ya que no existe una red de corrientes superficiales. Sólo en la parte oriental del área, existen algunas líneas de escurrimiento de flujo intermitentes, de aproximadamente 500 m de longitud que se vinculan a unas pequeñas lagunas de igual régimen hídrico, las que se conectan al complejo de lagunas costeras. Dichas lagunas se conectan con el mar a través de canales artificiales, que sirven para mantener la estabilidad del ecosistema lagunar.

La flora terrestre en el Área Protegida de Laguna de Maya incluye 79 especies, pertenecientes a 45 familias y 69 géneros.

A esta flora se han asociado numerosas especies introducidas en gran medida por las acciones antrópicas por determinaciones del MINAGRI en la zona, pues eran áreas de la Empresa Henequenera que explotaba fundamentalmente el henequén.



Las familias más representadas son la Asteraceae (7), Mimosaceae (7), Myrtaceae (3), Meliaceae (3), Rutaceae (3), Sapotaceae (3) y Sapindaceae (3), el resto de las familias están representadas por 1 o 2 géneros y de igual manera 1 o 2 especies representativas, según reportes realizados.

Se observa el desarrollo de diferentes especies de vegetación secundaria, entre las que están: Marabú (*Dichrostachys cinerea*), Guao Prieto (*Comocladia dentata*). Se manifiestan claramente muy abundante especies como *Bidens pilosa*, *Borrichia arborescens* y *Pisonia helianthoides*, propias de Matorral Costero, formación que se destaca en el área.

La familia Asteraceae se encuentra muy bien representada con especies tales como *Bidens pilosa*, *Borrichia arborescens* y *Pisonia helianthoides*, *Eupatorium odoratum*, *Iva cheirantifolia*, *Wedelia gracilis*.

Existen cuatro formaciones vegetales en el área.

Vegetación de costa arenosa: Presenta una serie de especies de porte rastrero de gran importancia ya que son especies estabilizadoras al retener arena y propiciar la fijación de suelo y evitar erosión. Entre las especies presentes se encuentran: *Portulaca rubricaulis* (Verdolaga de costa); *Sesuvium portulacastrum*, *Suriana maritima* e *Ipomea pes-caprae* (Boniato de playa).

Matorral xeromórfico costero: Se presenta una franja de matorral con elementos semidesiduos sobre arena, que alcanza una altura promedio de 7 m, con presencia de emergentes de hasta 10 m. La cobertura del dosel es de hasta 75 % y la cobertura de suelo de 90%, el ancho de la franja de matorral es de 50-60 m. Se puede decir que el estado de conservación es bueno, a pesar de que en la parte externa de este matorral se evidencia el efecto de borde al presentarse cierto grado de defoliación en las especies (estas quedaron en el borde debido a acciones antrópicas anteriores) y algunas especies sinantrópicas de porte herbáceo que están invadiendo el área.

Bosque de Manglar: Esta formación alterna con pequeños reductos de *Coccolobus uvifera*. Rodeando la franja de matorral alto se presenta un bosque de

mangle prieto (*Avicenniagerminans*) de aproximadamente 12 m de altura alternando con *Rhizophora mangle* el cual está en buen estado de conservación, aunque en algunas áreas la altura es menor. En forma más localizada y reducida se encuentra la Yana, *Conocarpus erecta* (arbustiva).

En cuanto a la Vegetación y flora marinas, según trabajos realizados por Siretet al; (2004), predominan en el sector marino del área los siguientes biotopos:

Parches de pastos marinos: Entre los 0 y 0.30 m de profundidad y solo en algunas zonas del arrecife aparece este biotopo donde se combinan la *Thalassiatestudinum* con el *Siringodium* filiforme en la playa del campismo y la *Thalassiatestudinum* con el *Halodulewrightii* al oeste del faro. El relieve es de pendiente muy suave. Presencia de macroalgas (*Penicillum*, *Rhipocephalus* y *Halimeda*).

Explanada con macroalgas. Seguido del placer de *Thalassiatestudinum* y *Halodulewrightii* al oeste del faro, se encuentra este biotopo, el relieve es de pendiente suave entre los 0.30 y 2 m de profundidad. Cubierto de una capa fina de sedimentos y abundan las microalgas.

El mayor cubrimiento de macroalgas se refleja en las zonas donde la cobertura coralina es más baja, tal es el caso de la explanada de macroalgas con un 47.3 %, dominando el césped de algas compuesto por algas filamentosas, articuladas calcáreas y corticadas cilíndricas.

El mayor porcentaje de césped de algas registrado en la explanada de macroalgas se debe probablemente a la cercanía de esta zona con la desembocadura del río Canímar y a la descarga de nutrientes provenientes de la laguna y el manglar a través de un canal que comunica a la laguna con el mar en esta zona del arrecife en la cual se observa un aumento en los procesos de sedimentación. Todo esto puede favorecer el aumento del cubrimiento y el crecimiento de algas (Lapointe, 1999; Mc Clanahan *et al.*, 2001).

En la cresta dominan las algas calcáreas coralináceas o costrosas de los géneros *Porolithon*, *Pneophyllum*, *Halimeda*, *Jania* y *Amphyroa*, las cuales son consideradas como un grupo funcional clave en los ecosistemas arrecifales (Fabricius y De'ath,

2001). Según Bjoerket al; (1995) este grupo está asociado a aguas limpias y transparentes.

El porcentaje de cubrimiento de macroalgas para todo el arrecife fue de alrededor del 35 %, manteniéndose por debajo del 50% en todos los biotopos. Los géneros de macroalgas de mayor cobertura en el arrecife fueron Dictyota, Halimeda y Stypopodium. Resultados similares fueron registrados por Valdivia y de la Guardia (2004) para el arrecife de Boca de Canasí, costa norte de La Habana.

En resumen según Siretet al; (2004), hasta el momento se han identificado un total de 46 especies de algas, de ellas 16 especies son clorofíceas, repartidas en 4 ordenes, 5 familias y 9 géneros; 10 especies son feofíceas con 2 órdenes, 2 familias y 7 géneros; y 20 especies son rodofíceas distribuidas en 6 órdenes, 7 familias y 16 géneros. Se encontraron 3 especies de plantas vasculares acuáticas repartidas en 2 órdenes, 2 familias y 3 géneros.

Tabla 2.1.2. Distribución de las formaciones vegetales del Área Protegida (AP).

Formación Vegetal	Superficie (ha)	% del área total
Bosque de manglar	165.87	50.30
Matorral subcostero	0.91	0.27
Matorral costero	8.35	2.53
Complejo de vegetación de costa arenosa	20.41	6.19
Vegetación secundaria	115.31	35.09
Vegetación segetal	18.55	5.63
Total	329.40	100.00

Fuente: Diplomado en Gestión de Áreas Protegidas.Falcón. N, 2017

Los elementos más destacados de la fauna terrestre existente en el área están representados fundamentalmente por reptiles y aves. Se observan algunas especies endémicas, muchas de las cuales se asocian estrechamente a la vegetación

presente en la costa arenosa, incluyendo el uveral como dominante ecológico vegetal importante de este ecosistema.

Dentro de las especies de reptiles existen los lagartos del género *Anolis* (*A. porcatus*), especie endémica de Cuba; *A. angusticeps* y *A. sagrai*), también es muy frecuente la presencia de los bayoyas del género *Leiocephalus* (*L. cubensis*; *L. stictigaster*), las dos endémicas de Cuba. Se observan algunos ofidiospertenecentes a los géneros *Alsophis* y *Artillops* (*A. cantherigerus* y *A. andreae*) respectivamente, ésta última endémica de Cuba. Es válido destacar que la frecuencia de aparición y por supuesto de observación de reptiles ocurre en los meses de verano.

El área de la playa es frecuentada por muchas aves, principalmente acuáticas, aunque también existen otras asociadas a la vegetación, muchas de las cuales son migratorias que residen en nuestro país en los meses de invierno.

La fauna marina está representada fundamentalmente por peces y celenterados, moluscos, anélidos, crustáceos y equinodermos.

Según Siretet *al.*(2004), se han identificado un total de 149 especies de invertebrados: 1 orden, 10 familias, 15 géneros y 33 especies de corales; 1 orden, 1 familia, 1 género y 3 especies de hidrozooos; 1 orden, 1 familia 2 géneros y 2 especies de anémonas; 1 orden, 3 familias, 3 géneros y 3 especies de coralimorfarios; 1 orden, 1 familia 10 géneros y 32 especies de gorgonias; 7 órdenes, 16 familias 16 géneros, y 25 especies de esponjas; 9 órdenes, 24 familias, 28 géneros y 35 especies de moluscos; 8 órdenes, 10 familias, 11 géneros y 14 especies de equinodermos. En el caso de los vertebrados se identificaron un total de 48 especies de peces repartidos en 5 órdenes, 23 familias y 31 géneros.

Como resumen, puede afirmarse que el área Faro de Maya posee diversos ecosistemas como: terraza rocosa, playa y laguna y manglar. Y es en este último ecosistema de depresiones costeras, de origen cársico-tectónico, con lagunas y manglares que las bordean, en que se centra la presente investigación, pero

reconociendo que existe una gran interconexión entre todos estos ecosistemas, que conforman un complejo mosaico, que no debe verse de forma fragmentada.

Figura 2.1.3 Fotos del AP Faro de Maya.



Fuente: Elaboración propia

El área Laguna de Maya, es el lugar donde radican las empresas Henequenera, el centro recreativo El Coral, El campismo Faro de Maya, la escuela primaria Pablo de la Torriente Brau, la farmacia, taller contingente, tienda TRD y el aeropuerto. Sitios en los cuales los pobladores de la comunidad laboran, aunque existe un porcentaje elevado de personas de la localidad que se mueve a Varadero para trabajar.

Carbonera a 500m del AP con una categoría de Urbano con una población de 1100 habitantes, los que habitan en 260 viviendas, pueblo de 2da categoría por la cantidad de habitantes sujeta a migraciones ilegales del interior de la provincia hacia esa localidad, con la cercanía de centros generadores de ingresos importantes como el sector turístico de la playa de Varadero, de la localidad y el aeropuerto Juan G. Gómez u otros que contrastan como la agricultura de la Henequenera o de Flora y Fauna, aunque también tiene el sector de actividades informales y tradiciones de pescas de escama, quelonios en el entorno del área protegida de caza de aves,

peces ,mamíferos; y de recolección de invertebrados en menor escala. Por tanto el nivel educacional está mezclado y la disciplina social está marcada aparte de lo antes descrito por un nivel de asedio al turismo en el Coral y el snorkeling disminuyendo en este último recientemente.

## **2.2 Secuencia metodológica de la investigación.**

Para la ejecución de la presente investigación se siguió un hilo conductor complementado con cinco grandes fases, diferenciadas por sus tareas propias unas con respecto a las otras.

Además se explican los métodos utilizados y se analizan los resultados obtenidos de las fases de diagnóstico.

Estas fases son:

- Fase I: Diagnóstico, que incluye la evaluación general de la gestión actual.
- Fase II: Identificación de bienes y servicios ecosistémicos.
- Fase III: Valoración económica.
- Fase IV: Propositiva.

En la siguiente figura se muestra la secuencia metodológica.

## Fases de la investigación. Tareas

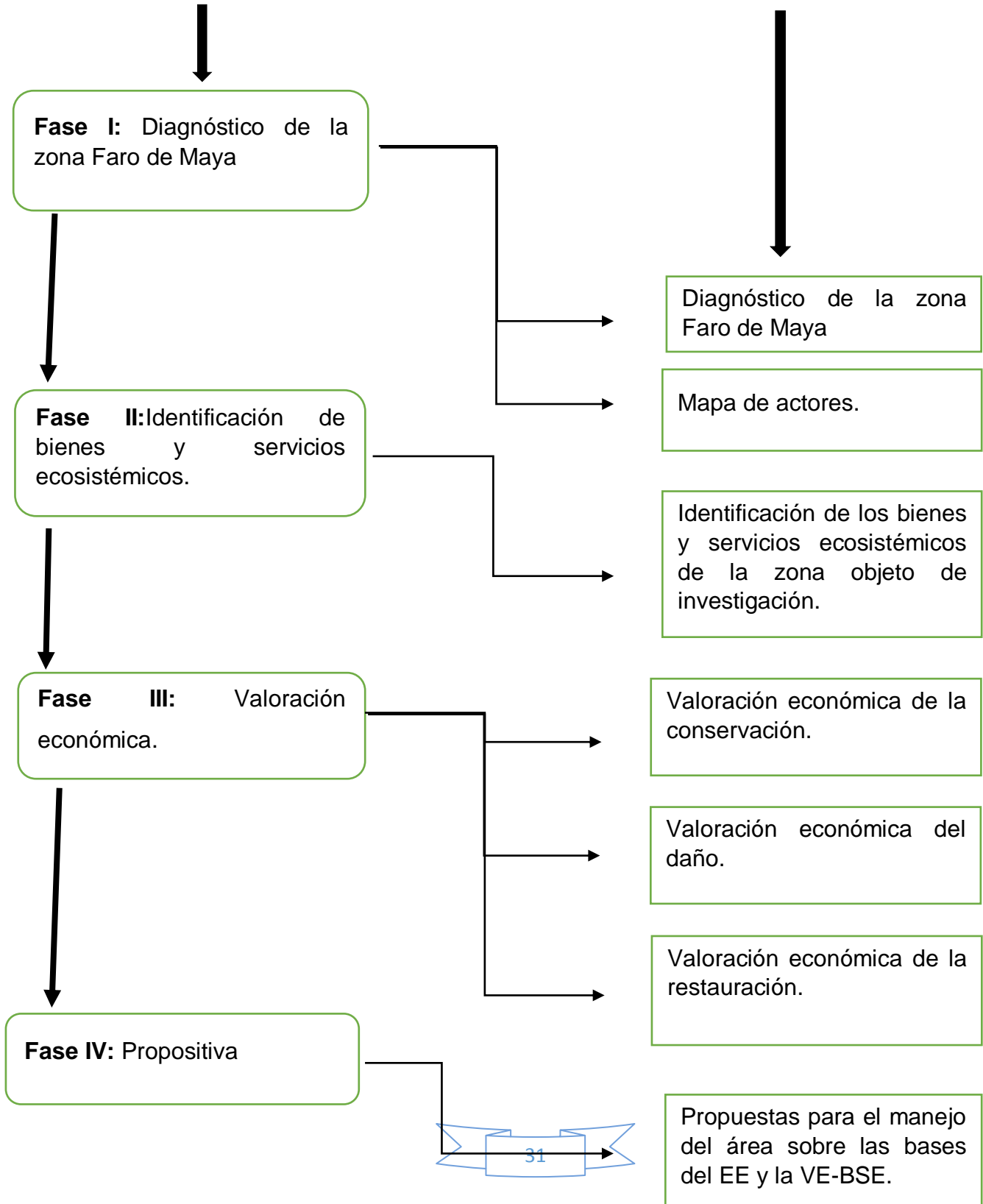


Figura 2. Secuencia metodológica de la investigación (Elaboración Propia).

A continuación se explicarán cada una de las fases mencionadas anteriormente.

### **2.2.1 Fase I: Diagnóstico de la zona Faro de Maya.**

Para el análisis y diagnóstico del estado ambiental y ecológico, así como de la gestión que se desarrolla actualmente, nos apoyamos en documentos que fueron realizados por especialistas del CITMA, profesores de la Universidad de Matanzas y en todas las acciones que acomete la provincia de Matanzas para evaluar su gestión.

Se utilizaron imágenes satelitales y mapas de la zona objeto de investigación.

En el análisis de la zona de estudio se examina detenida e íntegramente toda la información obtenida, con el objetivo de definir el área del humedal objeto de estudio, se conforman mapas con imágenes satelitales para ubicar en tiempo y espacio la zona de investigación que nos ocupa.

En esta fase, y en toda la investigación, un método fundamental aplicado fue la entrevista a profundidad estructurada, la cual fue cumplimentada con el grupo focal de la investigación. Para definir esta muestra de la investigación y buscando la mayor objetividad del proceso, se adoptó la metodología propuesta y aplicada por Bisleivys Jiménez en su Tesis doctoral (Jiménez, B, 2011), y de acuerdo con ello se conformó dicho “grupo focal”, o equipo de la investigación, a partir del listado general de actores.

El grupo focal de la investigación quedó constituido fundamentalmente por especialistas con un alto grado de conocimiento y experiencias en el tema, formación y conocimientos en el tema, además de que están involucrados de una u otra forma en el asunto de la investigación y autoridades bien informadas y directamente vinculados a la zona de trabajo y la toma de decisiones.



Tabla 2.1 Conformación del grupo focal.

Nombre	Cargo	Especialidad	Años de Experiencia	Residencia
Alfredo Cabrera Hernández	Profesor	Geógrafo	35	Matanzas
Mercedes Marrero Marrero	Profesora	Economista	38	Matanzas
Angel A. Alfonso Martínez	Director del CITMA, Matanzas	Geógrafo	33	Matanzas
Nervi Gómez Campo	Especialista del CITMA	Bióloga	20	Matanzas
Emma L. González Ramírez	Especialista UEB Flora y Fauna	Lic en Cultura Física	2	Matanzas
Rosamelia Santana Menendez	Directora UEB Flora y Fauna, Matanzas	Licenciada en Educación. Especialidad Biología	15	Matanzas
Elien Domínguez Tam	Especialista UEB Flora y Fauna	Lic. en Educación	5	Cárdenas

Fuente: Elaboración propia.

### 2.2.2 Fase II: Identificación de bienes y servicios ecosistémicos.

Para la identificación de los bienes y servicios ecosistémicos se toma como antecedentes las propuestas y resultados de varias investigaciones y trabajos anteriores, entre los que cabe resaltar:

- la Tesis doctoral Los humedales de provincia de Matanzas. Bases para su ordenamiento (Ángel Alberto Alfonso Martínez, 2005),

- Valoración Económica de Bienes y Servicios Ecosistémicos en el Humedal Ciénaga de Majaguillar del Municipio Martí (Yaumara Duquesne Hernández, 2016).
- el Informe de la evaluación de impactos ambientales provocados por el huracán Irma en la zona costera norte de la provincia de Matanzas (Alfredo Cabrera Hernández y Nervi Gómez Campos, septiembre 2017),
- Enfoque ecosistémico y valoración económica en playas. Caso de estudio playa El Judío (Zajay Beatriz Flores Carrillo, 2017).
- el Informe de Faro de Maya y el Plan de Manejo de la zona.

A partir de aquí quedaron identificados un conjunto de bienes y servicios que brinda la zona de trabajo que nos ocupa, y ello fue consultado con el grupo focal y los especialistas de Flora y Fauna, que trabajan en la misma.

También para esta fase de la identificación y descripción de los bienes y servicios ecosistémicos de la zona objeto de investigación se partió de las propuestas generales del Dr. Juan Pablo Lozoya, expuestas en el Curso taller de gestión integrada de playas, impartido en Montevideo (Uruguay) en el año 2013, y en las propuestas de Santana Cordero, Ariza Solé y Romagosa Casals, expuestas en el artículo “Evolución histórica de los servicios del ecosistema y su aplicación en la gestión integrada de zonas costeras”, publicado en 2015.

### **2.2.3 Fase III: Valoración económica.**

La valoración económica de los bienes y servicios ecosistémicos constituye un tema que posee suma relevancia en la práctica internacional actual. Los métodos que permiten valorar los recursos ambientales y los cambios en la calidad ambiental constituyen temas novedosos y de gran importancia para la investigación, evaluación de proyectos y gestión ambiental que propicien el logro de un desarrollo sostenible (Gómez, 2007).

Según esta metodología la evaluación económica del daño ambiental depende de dos componentes principales, el daño biofísico y el daño social; a la vez, la metodología de estudio consiste en dos fases: la primera en identificar y determinar

el alcance del daño ambiental, y la segunda en estimar el valor económico de ese mismo daño. (Castañon, 2006)

Además, debe estar orientada al proceso para la rehabilitación y reconstrucción de los ecosistemas que han sufrido los efectos del evento. Por tanto, el alcance principal radica en la estimación de daños a través de la toma de decisiones como principal herramienta de trabajo. Entender como valorar el daño ambiental es de gran importancia pues constituye la guía para desarrollar los métodos de valoración económica. Estos a su vez garantizan la efectividad de utilizar y gestionar los servicios ecosistémicos.

La valoración económica se realiza a partir de lo que representa la conservación del ecosistema y los bienes y servicios que aporta y para ello se toma como elemento de análisis el Plan de Manejo del AP. Se propone aplicar el método costo/beneficio para establecer la relación de lo que se gasta en la conservación y los ingresos que aporta este ecosistema. Se toma como costo la valoración de las acciones de conservación y como beneficio los ingresos que aporta el servicio eco-turístico.

Una de las herramientas utilizadas fue la Evaluación de Impacto Ambiental, la cual constituye un proceso de toma de decisiones al definir políticas de desarrollo, incorporar el valor del ecosistema en la contabilidad, sustentar indicadores ambientales, argumentar pagos por servicios ambientales, entre otros. Es importante tener en cuenta el impacto del daño que se puede determinar:

#### Tipo de daño/impacto

El tipo de daño o de impacto ambiental, hace referencia al carácter del mismo, es decir, al tipo de efectos que ocasiona una acción sobre el medio ambiente. Éste se califica como positivo o negativo, lo que debe entenderse como beneficioso o perjudicial. Por tanto, la valoración es (+) Positivo o (-) Negativo. Tratándose de daños ambientales provocados por eventos extremos estaríamos en presencia generalmente de impactos negativos.

#### Magnitud e intensidad

La magnitud e intensidad de un impacto, se define en función del carácter del mismo. En el caso de impactos negativos, representa la afectación a la calidad del /los componente(s) sobre el/los que se ejerció el impacto y las dimensiones del área impactada. La calidad está dada por sus atributos (estéticos, científicos, educativos, genéticos, conservacionistas, arquitectónicos, históricos, etc.), de manera que mientras mejor sea su calidad, mayor es la intensidad de los daños provocados por las acciones negativas.

#### Alcance espacial

El alcance espacial representa la escala o proporción del efecto con relación a la superficie total del componente en el entorno no considerado. El entorno no considerado puede seleccionarse según los criterios y niveles cognoscitivos e información disponible por los autores, y se relaciona también con el tipo de acciones realizadas. En general, los criterios de selección, al igual que el caso anterior, son fundamentalmente espaciales y tipológicos. La valoración de este atributo se clasifica en:

- (1) Puntual < 30 %.
- (2) Parcial 30-70 %.
- (3) Extenso > 70 %.

#### Alcance temporal

El alcance temporal se refiere a los plazos en que se produce el impacto estudiado. Se refiere al momento o lapso de tiempo que transcurre entre el impacto y la aparición del efecto. Para su evaluación se pueden considerar los siguientes plazos:

- (3) Corto (< 1 año)
- (2) Mediano (1-3 años)
- (1) Largo (> 3 años)

#### Persistencia del efecto

La persistencia del efecto se refiere al tiempo de permanencia del impacto, o sea si la duración de su efecto es temporal, mediana, alta o permanente. La valoración de este atributo se clasifica en:

- (1) Temporal (< 1 año)
- (2) Media (1-5 años)
- (3) Alta (6-10 años)
- (4) Permanente (> 10 años)

#### Nivel de reversibilidad

El nivel de reversibilidad se interpreta sobre la base del carácter del impacto y de la naturaleza del componente afectado (natural o socioeconómico). En caso de impacto negativo, representa la posibilidad y período de regeneración intrínseca del componente afectado para recuperar las condiciones iniciales o hacia un estado de equilibrio natural, una vez que cesaron las acciones que lo provocan. La valoración de este atributo se clasifica en:

- (1) Reversible
- (2) Irreversible

#### Jerarquía del daño según su importancia

La jerarquización de los daños se obtiene a partir de la valoración numérica de los indicadores anteriores que caracterizan el impacto. Permite reconocer de manera clara las acciones que más impactan y los componentes del medio ambiente más impactados tanto positiva como negativamente.

Este tipo de valoración es cualitativa en su análisis y cuantitativa mediante ponderaciones. Se recomienda la utilización de este método, ya que, por lo general, ante la ocurrencia de desastres, se dificulta la realización de mediciones y la obtención de información cuantitativa, lo que requeriría un estudio mucho más costoso y un mayor tiempo para su realización.

A partir de la identificación de los bienes y servicios del ecosistema, se plantea la valoración económica relacionando la conservación y/o restauración de áreas que proveen estos BSE.

Uno de los métodos utilizados para la realización de la valoración económica es el costo de restauración; esta es una de las técnicas más sencilla y fácil de aplicar que se acomoda bien a la realidad cubana, en el cual el estado sería el responsable de implementar el proyecto de restauración. El método asume que la restauración es posible, lo que es más válido para ciertos ecosistemas, como los manglares y los humedales.

#### **2.2.4 Fase IV: Propositiva.**

Después de haber seguido pasa a paso la metodología brevemente explicada en este capítulo se pasa a la elaboración de las propuestas.

### **2.3. Métodos de investigación teóricos y empíricos.**

En la investigación se explicarán los principales métodos teóricos y empíricos que le permitan al investigador obtener datos empíricos confiables, así como un reflejo exacto de las regularidades esenciales de la realidad.

Métodos teóricos:

Análisis y síntesis.

Este permite el examinar los componentes de la situación problemática de la investigación como: el uso de los bienes y servicios del manglar por la población, la influencia de los cambios climáticos en este y el pago o no de algún impuesto por los beneficios que brinda la zona objeto de estudio. Se emplea además para la elaboración del marco teórico conceptual y para caracterizar la zona del Faro de Maya.

Inductivo–deductivo.

Se emplea para analizar la información de las fuentes consultadas y permite realizar comparaciones entre las investigaciones realizadas sobre los bienes y servicios que brinda el humedal en cuestión, con respecto a otros humedales de la provincia y de todo el país.

Abstracto a lo concreto.

Abstracto: Se destaca la propiedad o relación de las cosas y fenómenos. Trata de descubrir el nexo esencial oculto e inasequible al conocimiento empírico.

Concreto: Síntesis de muchos conceptos y por consiguiente de las partes. Es el pensamiento y conocimiento más profundo y de mayor contenido esencial.

Este método permite destacar propiedades, relaciones, reflejar cualidades, regularidades estables y necesarias para poder comprender todos los conceptos de la investigación.

Métodos empíricos:

Revisión de documentos textuales y cartográficos.

Este método se basa en revelar, alcanzar y examinar la bibliografía y otros materiales que pueden ser útiles para facilitar el estudio. Además, permite extraer y recopilar la información más notable y necesaria que afecta al problema de investigación y se utiliza para justificar el problema de la investigación planteado. También, esta técnica permite constituir la secuencia utilizada para el desarrollo del estudio, qué instrumentos y técnicas emplear y por qué. A través de la absorción directa de documentos recogidos en materiales escritos, ya sean digitales o en soporte papel para conocer e identificar el estado de los bienes y servicios ecosistémicos de la zona del Faro de Maya.

Imágenes satelitales del área de estudio.

Abarcó el análisis de mapas e imágenes satelitales que facilitaron la precisión del marco espacial de la investigación, facilitando la caracterización de la zona objeto de la investigación.

La observación y el levantamiento de campo.

El levantamiento de campo del área objeto de la investigación permitió observar directamente en el terreno la situación ambiental de la zona y evaluar el estado de este ecosistema. En esencia consiste en observar con atención el nivel de

explotación de los bienes y servicios que brinda el manglar, tomar información y registrarla para su posterior análisis. Esta técnica es el principal apoyo de los especialistas para obtener un mayor número de datos.

Entrevista aplicada a especialistas.

La entrevista es un método de investigación imprescindible para realizar una investigación porque es el principal método de recopilación del material cuando la selección es limitada o pequeña. Esta busca la información en las respuestas de las personas, en la práctica se entrevista a un número determinado de personas o a un grupo de especialistas, en cada entrevista se obtienen respuestas individuales y diferentes, pero pueden tener mucho en común.

En la entrevista es necesario el contacto personal y de la interrelación que se establece entre entrevistador y entrevistado, para obtener información y suministrar información. Esta cuenta con una guía de preguntas con un ordenamiento y relación lógica, que se corresponde cuantitativa y cualitativamente con la información buscada según los objetivos de la investigación como: el perfil del entrevistado, la valoración sobre el área objeto de investigación, entre otras. Esta guía puede ser temática en el sentido que se planifican los aspectos generales que debemos preguntar, lo que supone un grado mínimo de estructuración en las preguntas o puede estar totalmente estructurada, atendiendo a detallar explícitamente todas las posibles preguntas que agoten el campo de información.

Para llegar a identificar los bienes y servicios ecosistémicos y determinar los problemas ambientales que afectan la zona objeto de estudio y como lograr su conservación y restauración fue necesario valerse de los especialistas con experiencia en el tema y tomadores de decisiones comprometidos con el mismo.

### **Conclusiones del Capítulo II:**

- Para el desarrollo de la investigación se conforma una secuencia metodológica que tiene la novedad de introducir por primera vez las fases de identificación de bienes y servicios ecosistémicos, y de valoración económica



a partir de un análisis de los costos evitados y los costos de restauración en la zona objeto de investigación.

- El uso de los métodos del nivel teórico y empírico ayudaran en la obtención de información para el desarrollo de nuestra investigación.

## **Capítulo III: Aplicación del procedimiento para la valoración económica de la zona Faro de Maya.**

Una vez establecidos los fundamentos conceptuales y metodológicos de la investigación, se exponen los resultados de la investigación, en que partiendo del diagnóstico integral de la zona de trabajo, se pasa a la identificación de los principales bienes y servicios que aporta este ecosistema, para finalmente presentar una evaluación de los impactos ambientales y una valoración económica, todo lo cual permite formular un conjunto de propuestas a tener en cuenta en la gestión ecosistémica y adaptativa futura.

### **3.1 Diagnóstico integral de la zona Faro de Maya.**

Como se enfatizó antes, la zona de trabajo que nos ocupa constituye el Área Protegida Faro de Maya, que es de significación provincial-local, y está categorizada como un Refugio de Fauna, con la particularidad de que tiene una parte terrestre y una parte marina, pues de su extensión total de 966.0 ha, hay 400.3 ha de área marina (Colectivo de autores, 2011).

Al desarrollar el diagnóstico integral de la zona de Faro de Maya, lo primero que se debe tener en cuenta es que existe una peculiar diversidad de ecosistemas, que conforman un mosaico complejo y articulado, que incluye la terraza rocosa, la playa, y las lagunas costeras rodeadas por manglares, en correspondencia con los tipos de costas establecidos en el Decreto Ley 212, de Gestión de las zonas costeras.

La presente investigación está mayormente enfocada en el ecosistema de depresiones costeras, de origen cársico-tectónico, con desarrollo de lagunas y manglares, que desde el punto de vista ecológico-funcional se distingue por una gran interconexión con los ecosistemas circundantes.

El funcionamiento de este ecosistema está determinado ante todo por la evolución geólogo-geomorfológica reciente que ha propiciado la formación de depresiones cársico-tectónicas y por el efecto de un clima litoral, cálido, con escasas oscilaciones térmicas y muy poco lluvioso (menos de 1000 mm anuales).

Ello hace que predominen los paisajes jóvenes, con una estructura vertical, quiere decir de componentes geólogo-geomorfológicos, hidrológicos y edafo-biogénicos, poco consolidada, y además afectada por alteraciones humanas, principalmente la cobertura vegetal de uverales y matorral xeromorfo costero que ha sido muy trasformada, particularmente en las partes de playas y terraza rocosa, respectivamente.

Lo más interesante en el diagnóstico integral de esta zona es la complejidad de su estructura horizontal, entendida como la disposición e interrelación de los diferentes ecosistemas, a través de diversos flujos hídricos, aéreos, de sedimentos y biológicos.

Prácticamente todas las unidades espaciales menores del área se disponen de forma concéntrica en torno al núcleo constituido por las depresiones cársico-estructurales convertidas en lagunas someras, muy interconectadas con el mar, y que constituyen por ello lagunas de aguas saladas. Todo ello se inserta, visto a una escala espacial mayor, en una llanura litoral abrasivo-acumulativa, muy carsificada, que se dispone en fajas paralelas a la costa.

En cuanto al diagnóstico de la dinámica y funcionamiento del área resaltan las muy acentuadas variaciones estacionales en la circulación hídrica general, que se reflejan en los flujos y reflujos de aguas entre el mar y las lagunas, que se convierte en el mecanismo regulador de la zona durante las variaciones de mareas y la influencia de los frentes fríos, o de los eventos meteorológicos extremos, principalmente los huracanes.

Estos intercambios hídricos, imprescindibles para la salud ecológica y ambiental de las lagunas y los manglares, se producen a través de canalizos artificiales, concebidos como soluciones ingenieras para la construcción de la carretera que atraviesa la zona entre la ciudad Matanzas y el poblado de Carbonera, pero en el trabajo de observación directa realizado como parte de la presente investigación, se ha hecho evidente que estos canalizos no son suficientes, ni han recibido el nivel de mantenimiento que requieren, y ello está trayendo consecuencias muy negativas para el funcionamiento del área, y la oferta de sus bienes y servicios ecosistémicos.

Junto a ello, la presencia de actividades y alteraciones humanas sobre toda esta zona, en particular sobre las playas y las propias lagunas con manglares, dadas las características del sustrato (fundamentalmente arenoso y arcilloso-fangoso) y el fuerte intercambio hídrico mar-tierra, han traído consigo una baja estabilidad ecológica y un estado ambiental desfavorable.

Las problemáticas ambientales que han sido identificadas y descritas en la presente investigación, a través de los diferentes instrumentos metodológicos utilizados, en particular la revisión de documentos y trabajos anteriores, las entrevistas y los recorridos de campo, se pueden resumir como sigue:

- La construcción de carreteras y caminos, y los canalizos asociados a ello, como alternativa ingeniera, han obstaculizado la comunicación entre el mar y las lagunas y manglares circundantes, trayendo consigo la reducción del intercambio de agua, y la consecuente afectación al manglar, que en partes manifiesta mortandad, aunque se considera que no se ha rebasado de forma absoluta el umbral de soporte de la laguna, funcionando ésta de manera normal en buena parte del espacio y del tiempo.

Es muy notable que la circulación del agua se ve afectada por la sedimentación en algunas épocas del año, y el flujo estable de agua se ve muy afectado, e incluso totalmente colapsado, por la obstrucción de los canales de drenaje, especialmente en el canalizo aledaño al faro, lo cual se monitorea y estudia actualmente.

- Afectaciones de la flora y la fauna autóctonas, lo que se relaciona con la caza y pesca que se practica en el lugar, la afectación del arrecife coralino y de los manglares, y la extracción de cangrejos, caracoles, y otros representantes de la fauna local, a lo que se suma el fenómeno de la introducción y/o proliferación de especies invasoras y exóticas.

- Extracciones de arena, intensivas en el pasado, y más esporádicas en la actualidad, lo que además de la afectación al recurso arena, y a la estabilidad de la playa y de toda la zona, produce el estancamiento del agua de lluvia, y la acumulación de escombros y basura, incorrectamente vertidas en estas depresiones artificiales de extracción de arena.

- La infraestructura y las actividades turísticas y recreativas, principalmente en torno al Campismo “Faro de Maya” y al centro turístico y de buceo “El Coral”, acompañado por la alteración del camellón de tormenta y la vegetación de uveral, en lo que influyen también los parqueos instalados en partes relativamente bajas del camellón y de la franja más costera del manglar.

- Muy asociado a todo lo anterior se encuentra la problemática de los vertederos clandestinos, muy extendidos por toda la zona, particularmente en partes del camellón de tormenta y las dunas, y en los bordes de los caminos, lo que trae consigo el deterioro paisajístico.

Como parte de los problemas de contaminación ambiental en el área, cabe destacar que existen vestigios de restos de combustibles, como consecuencia de operaciones indebidas de mantenimiento de vehículos, e incluso vertimientos esporádicos de petróleo desde embarcaciones.

También existen servicios sanitarios con problemas en el manejo de sus residuales, aunque se verificó que se trabaja en la solución ambiental de este asunto.

#### Eventos extremos en el diagnóstico integral del área.

En el transcurso de la presente investigación se ha hecho evidente la relevancia que tiene para un verdadero diagnóstico ecológico y ambiental de esta área, considerar los efectos de los eventos extremos, en particular los huracanes, lo cual fue ampliamente reconocido en ocasión de producirse el paso y las afectaciones del huracán Irma, en septiembre del 2017.

Esta zona de Faro de Maya presenta una muy alta vulnerabilidad a las penetraciones del mar, lo que se manifiesta en el funcionamiento de los canalizos de intercambio, y en todo el estado ecológico y ambiental del área.

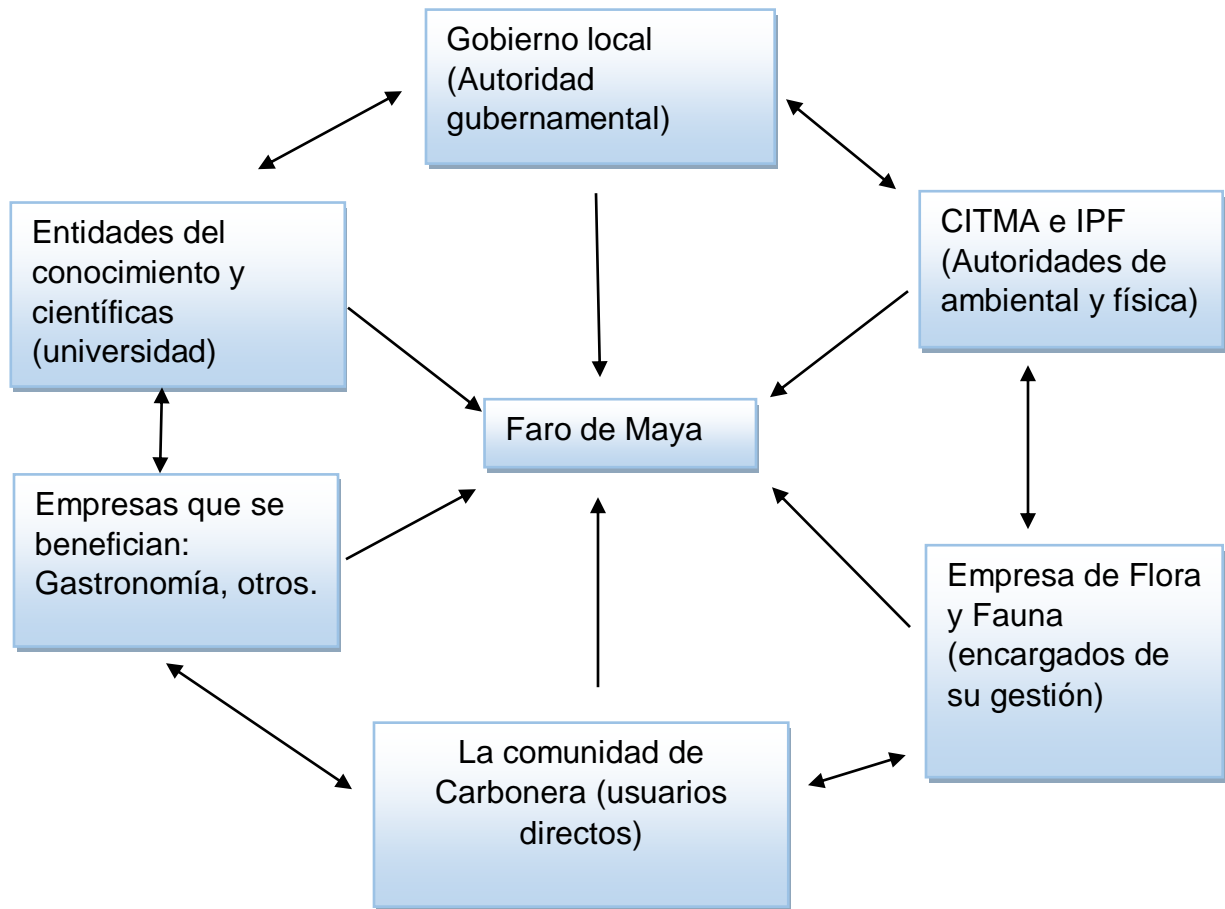
Entre junio y noviembre el sistema meteorológico más peligroso en la zona es la tormenta tropical (depresión, ciclón y huracán tropical) ya que a las fuertes lluvias se agrega el incremento de la intensidad del viento, muy destructivo, con fuertes marejadas y penetraciones del mar.

En los últimos 200 años, cuatro organismos ciclónicos de gran intensidad (vientos superiores a 200 km/h) han azotado la costa Norte de Matanzas. La probabilidad de ser afectada esta zona por un huracán es de una vez cada 25 años para una probabilidad de 4%. No obstante, algunos huracanes que cruzan a cierta distancia de la provincia, y algunas perturbaciones ciclónicas y aun depresiones tropicales que recorren la provincia producen efectos importantes, por los vientos fuertes, lluvias torrenciales, fuertes marejadas y penetraciones del mar.

Las líneas de turbonadas que preceden a los frentes fríos también causan grandes efectos en el medio a ellos están asociados fuertes vientos lineales y marejadas peligrosas con penetraciones del mar. Se han estimado vientos máximos superiores a 150 Km/h al paso de una línea de turbonadas el 27 de abril de 1980. Como promedio se presentan por temporada sietes frentes débiles, 10 moderados y dos fuertes.

Como complemento de todo este análisis de diagnóstico del ecosistema Faro de Maya se elaboró el mapa de actores (ver Figura 1.), el cual nos permite interpretar gráficamente el rol y las interrelaciones de cada uno de los actores. Constituye una base de partida para perfeccionar la concertación y la gestión ecosistémica por la que se aboga en la presente investigación.

Figura 1. Mapa de actores



Fuente: Elaboración propia.

### Análisis general de las entrevistas aplicadas.

El grupo focal entrevistado está constituido por especialistas y personas estrechamente vinculadas a la zona de investigación, tal y como se puede apreciar en el anexo 1. A manera del perfil general de los 7 entrevistados se destaca que solamente uno es menor de 30 años, el 42.85% se encuentra en el rango de edad de 31 a 59 años y el 42.85% tiene más de 60 años, pero se mantienen activos

laboralmente. Todos tienen nivel de educación universitario, la mayoría residen en el municipio Matanzas y solo uno pertenece al municipio de Cárdenas.

En la primera pregunta sobre la visión general de la zona objeto de estudio; a pesar de que gran parte de las personas visualiza el Faro de Maya como una zona de playa y recreativa y no como ecosistema (laguna y manglar) que cumple importantes servicios de hábitat, soporte, regulación de procesos y ante tormentas; la mayoría de los entrevistados coinciden en que es un área protegida con riquezas naturales, tanto terrestres como marinas, de gran significación y valor para Matanzas.

Generalmente la mayoría de las personas entienden por bienes y servicios ecosistémicos, solo los de aprovisionamiento (productos obtenidos de los ecosistemas) y los culturales. Los entrevistados consideran que son recursos o procesos de los ecosistemas naturales que benefician al ser humano.

Las entrevistas permiten considerar que los problemas ambientales que afectan la zona son:

- Caza, tala y la extracción de recursos.
- El azote de fenómenos naturales.
- La pesca ilegal en zonas aledañas.
- La presencia de vertederos ilegales colindantes con el poblado de Carbonera.

Todos concuerdan en que la zona objeto de estudio aporta bienes y servicios ecosistémicos tales como:

- Actividades e snorkeling y el senderismo que constituyen un atractivo para el desarrollo del turismo.
- La pesca.
- La recreación y el ocio.

A partir de las entrevistas realizadas se pudo establecer un orden de los motivos por los cuales se visita la zona, estos son:

- Nadar y tomar el sol
- Práctica de la actividad de buceo
- Pescar o proveerse de ciertos recursos
- Disfrutar el paisaje y la naturaleza



A pesar de que la mayoría de las personas asocia la gestión ecosistémica a la protección y uso de la naturaleza: playas y buceo; los entrevistados consideran que es el manejo, la planificación, acceso y uso de los recursos en función de lograr una adecuada gestión del ecosistema.

La mayoría de los entrevistados coinciden en que es la Empresa para la Protección de la Flora y a Fauna quienes deberían ocuparse de la protección y el manejo de la zona así como de recibir y manejar los fondos destinados a su gestión. Sin embargo solo uno considera que el Campismo, el Gobierno, IPF y el CITMA también deberían ocuparse y trabajar en esta dirección.

La protección y gestión de esta área no es efectiva actualmente, a pesar de que se han solucionado problemas como la extracción de arena y el uso indiscriminado del arrecife, existen otros como la situación de los basureros, los incendios y la existencia de un Plan de Manejo desactualizado.

Los entrevistados entienden por valoración económica en zonas costeras la existencia y conservación de la misma a pesar de que la mayoría de las personas lo asocia a los ingresos por actividades turístico-recreativas.

Producto del paso del huracán Irma por la zona de investigación se produjo una aportación significativa de arena hacia la franja de sol, aunque también ocurrió una penetración de la arena hacia tierra en los extremos de la playa debido a la pérdida de la primera línea de vegetación y la escasa altura de la duna en su porción Este y la ausencia de esta en el Oeste.

La zona de infraestructura para el snorkel como uso público, fue arrasada totalmente por el impacto provocado por la fuerte penetración del mar, perdiéndose las instalaciones correspondientes al aula de capacitación, los cambiadores de ropa, área de limpieza de equipamiento y el resto de las instalaciones de uso público para el servicio al turismo que se presta en dicha área.

La barrera coralina tuvo afectación en la parte de la cresta arrecifal a 60m de la costa, donde hace el rompiente de las olas, la especie más afectada fue el coral de fuego, encontrándose partido casi en su totalidad. En el interior de la laguna se derrumbó totalmente el centro de visitantes y quedó completamente bajo agua el

sendero la Laguna recién reconstruido, quedando con peligro de derrumbe uno de los ranchones interiores luego de bajar el nivel del mar por el embate fuerte de la penetración del mismo y las intensas inundaciones. En este sitio se afectaron parte de los sitios de dormitorio de las garzas que en el manglar habitan.

### **3.2 Identificación de los bienes y servicios ecosistémicos en la zona Faro de Maya.**

En la zona de trabajo, se han reconocido un conjunto de recursos y valores, que se pueden sintetizar como sigue:

- ✓ La diversidad de la naturaleza y de ecosistemas.
- ✓ La presencia de playas (aunque no excepcionales por sus características).
- ✓ La existencia de lagunas interiores que permitan las actividades náutico-recreativas y la maricultura.
- ✓ El relativo aislamiento.
- ✓ La existencia de algunos objetivos puntuales con valores histórico-culturales (Obelisco y Faro de Maya).
- ✓ Riqueza y singularidad de la flora y la fauna.
- ✓ Presencia de una infraestructura dirigida a las actividades turístico-recreativas (cabañas, electricidad, agua potable, etcétera).
- ✓ Fácil acceso por carretera y la cercanía a la ciudad de Matanzas y a la playa de Varadero.
- ✓ Altos valores estético-escénicos: colores, contrastes, mar-tierra.
- ✓ Tradición y buen desarrollo de la agricultura henequenera.

También han sido identificados los recursos forestales presentes en el área, tanto los madereros como los no madereros (materiales para artesanía, guano para coberturas, entre otros), pero se ha insistido en el valor conservativo que tienen los manglares, los uverales y el matorral xeromórfico costero.

Para el proceso de identificación y descripción de los bienes y servicios ecosistémicos, se partió de las definiciones y de la clasificación que se han venido formalizando desde la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EM), organizada

por las Naciones Unidas en 2005, un estudio de cuatro años que involucró a más de 1300 científicos del mundo entero.

Desde este trabajo se tiende a agrupar los servicios ecosistémicos en cuatro grandes categorías: aprovisionamiento, regulación, apoyo o soporte y los culturales. También se tomaron como puntos de partida las propuestas de bienes y servicios aportadas por varias tesis y trabajos anteriores enfocados a ecosistemas de la zona costera de la provincia de Matanzas. Entre ellos sobresalen las tesis de diplomas Enfoque ecosistémico y valoración económica en playas. Caso de estudio playa El Tenis (Eileen Domínguez Estopiñán, 2016) y Los servicios ecosistémicos en la bahía de Matanzas. Su valoración económica (Yadira Acevedo, 2016), el Informe de la evaluación de impactos ambientales provocados por el huracán Irma en la zona costera norte de la provincia de Matanzas (Alfredo Cabrera Hernández y Nervi Gómez Campos, septiembre 2017), la tesis doctoral Los humedales de provincia de Matanzas. Bases para su ordenamiento (Ángel Alberto Alfonso Martínez, 2016), y el Plan de Manejo de la zona, con el cual se trabaja en la zona por parte de la Empresa de Flora y Fauna, que es la entidad administrativa de esta Área Protegida.

Todo el análisis desarrollado permitió determinar para este ecosistema una oferta total de 12 servicios, a partir de sus funciones.

Entonces, partiendo de todos estos estudios teóricos y aplicados a nuestro caso concreto de la zona Faro de Maya y considerando también la tabulación y análisis de las entrevistas aplicadas podemos sintetizar los resultados. Ver tabla 1.

El análisis efectuado, permitió identificar los servicios de mayor importancia en el territorio: la protección de especies amenazadas y el mantenimiento hábitat para poblaciones residentes y migratorias; que es de interés la conservación de especies y para información o estudios ambientales y coincide en lo fundamental con el objeto social del AP, que es continuar con su desarrollo, abarcando ahora otras aristas.

Existen vacíos de información que son importantes llenar con detalles que nos ayuden a conocer el comportamiento, presencia y movimiento de las aves de acuerdo al hábitat donde viven, en relación con el factor tiempo, así como el uso compartido de hábitat que establecen con otras especies del mismo grupo, y con la

vegetación del lugar, con una relación espacial temporal específicamente del APRF de Maya.

Tabla 3.2 Bienes y servicios ecosistémicos en Faro de Maya.

Clasificación	Bien o Servicio	Grado de afectación
Regulación	Protección contra tormenta y contra inundaciones.	Regular
	Amortización de la erosión.	Bien
	Mantenimiento de procesos naturales y de la productividad natural.	Regular
	Control de la calidad del aire y a la estabilidad del clima local.	Bien
Soporte	Protección de especies amenazadas comercialmente	Bien
	Mantenimiento del hábitat para poblaciones residentes y migratorias.	Bien
Culturales	Ecosistema natural como escenario para ecoturismo.	Regular
	Uso de espacios y ecosistemas naturales para excursión de escuelas, y el desarrollo de investigaciones científicas.	Bien
	Práctica de buceo, snorkeling y fotografía en arrecife coralino.	Bien
	Aprovisionamiento	Aportes derivados de la pesca, caza y tala.
	Uso de fibras.	Bien
	Colectas de moluscos, invertebrados y crustáceos.	Regular

Fuente: Elaboración propia.

Debido a los beneficios directos del ecosistema del arrecife coralino, es de interés que en el área protegida existan diferentes especies de invertebrados, básica y estructuralmente importante que coinciden con peces, moluscos y crustáceos las cuales comparten ecosistemas sensibles y de riesgos, siendo estos últimos representativos en nuestra área protegida, ya que no sólo sería de importancia biológica, al ser también, importante como sitios donde coexiste dicha biodiversidad de peculiares características, sino que repercute en su importancia económica, para la pesca de la localidad, y para la industria del turismo y la recreación.

Debe agregarse que la franja externa que se corresponde con el complejo de vegetación de costa arenosa y rocosa presenta una serie de especies de porte rastrero de gran importancia ya que son especies estabilizadoras al retener arena y propiciar la fijación de suelo y evitar erosión. Estas son: *Portulaca rubricaulis* (Verdolaga de costa), *Sesuvium portulacastrum*, *Suriana marítima* e *Ipomea pes-caprae* (Boniato de playa).

### **3.3 Valoración económica de los bienes y servicios ecosistémicos.**

La valoración económica se realiza en 3 momentos fundamentales:

1. La valoración de lo que representan los bienes y servicios ecosistémicos estableciendo la relación entre el costo de conservación y los ingresos obtenidos por el uso de los bienes y servicios ecoistémicos.
2. La valoración del daño producido por un evento meteorológico extremo (huracán Irma) en el año 2017.
3. La valoración de lo que representan los costos de restauración del daño.

#### Primer momento: Análisis costo/beneficio.

El análisis parte de establecer una relación de costos de conservación del área protegida, dado en la importancia de proteger los bienes y servicios ecosistémicos que aporta esta zona y la determinación de beneficios monetarios que se obtuvieron por el servicio eco-turístico; para ello se parte de los siguientes supuestos:

- Se estima un flujo de costos y beneficios para 5 años a partir de los planes de manejo.

- Se utiliza una tasa de actualización del 4% según estudios internacionales para este tipo de valoración y se utiliza un 10% debido a los estudios de factibilidad realizados para el Ministerio de la Agricultura.
- Se asumen como constante los beneficios en el tiempo a partir del 2018, tomando el valor máximo de ingresos obtenidos del plan de manejo.
- Se asumen los costos constantes según el plan de manejo a excepción del 2017 que incluye los costos de restauración.

Como se explicó anteriormente, el análisis Costo/Beneficio es el proceso de colocar cifras de los diferentes costos y beneficios de una actividad y al comparar esto adoptar buenas decisiones.

A continuación se muestra el comportamiento de los beneficios y costos actualizados en el tiempo (zona Faro de Maya).

Tabla 3.3 Comportamiento de los costos y beneficios en Faro de Maya.

	UM	2016	2017	2018	2019	2020
Beneficios Beneficios actualizados(B)	MP	481.5	422.4	422.4	422.4	422.4
Costos Costos actualizados(Cc)	MP	149.4	186.9	149.4	149.4	149.4

\*Se considera tasa de cambio de un CUC igual un CUP.

Fuente: Elaboración propia.

A los costos de conservación en el año 2017 se le debe sumar los costos de restauración de los meses posteriores al huracán.

Razón Costo/Beneficio

$$\sum_{i=1}^5 \frac{\text{Beneficios}}{(1+r)^t}$$

**Beneficios/Costos =** \_\_\_\_\_

$$\sum_{i=1}^5 \frac{\text{Costos de Conservación}}{(1+r)^t}$$

La siguiente tabla muestra el resultado del análisis costo/beneficio en miles de pesos.

Tabla 3.3.1 Análisis costo/beneficio con una tasa de actualización del 4%.

	UM	2016	2017	2018	2019	2020	Sumatoria	Flujo de Caja
Beneficios								
Beneficios actualizados(B)	MP	481.5	422.4	422.4	422.4	422.4	2171.1	1937.29
Costos								
Costos actualizados(Cc)	MP	149.4	186.9	149.4	149.4	149.4	784.5	699.77

Fuente: Elaboración propia.

Los costos totales son de 699.77 miles de pesos y los beneficios obtenidos son de 1937.29 miles de pesos, lo que brinda una razón de 2.77. Esto significa que por cada peso de costo de conservación se obtienen 2.77 pesos de beneficio.

Tabla 3.3.2 Análisis costo/beneficio con una tasa de actualización del 10%.

	UM	2016	2017	2018	2019	2020	Sumatoria	Flujo de Caja
Beneficios								
Beneficios actualizados(B)	MP	481.5	422.4	422.4	422.4	422.4	2171.1	1654.97
Costos								

Costos actualizados(Cc)	MP	149.4	186.9	149.4	149.4	149.4	784.5	597.34
-------------------------	----	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

Fuente: Elaboración propia.

Los costos totales son de 597.34 miles de pesos y los beneficios obtenidos son de 1654.97 miles de pesos, lo que brinda una razón de 2.77. Esto significa que por cada peso de costo de conservación se obtienen 2.77 pesos de beneficio.



Segundo momento: Análisis del daño.

Para realizar la evaluación de impactos en el presente caso de estudio se elaboró la matriz simple que sigue, donde en la filas se relacionan los bienes y servicios que son previamente identificados y en las columnas se detallan los aspectos de evaluación de los impactos antes explicados

Tabla 3.3.3 Matriz de Evaluación de Impacto Ambiental.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	Criterios
Protección contra tormenta y contra inundaciones.	–	3	3	3	3	1	22	<b>alto</b>
Amortización de la erosión.	–	2	2	3	2	1	16	<b>bajo</b>
Mantenimiento de procesos naturales y de la productividad natural.	–	2	2	2	2	1	15	<b>bajo</b>
Control de la calidad del aire y a la estabilidad del clima local.	–	1	1	1	1	1	8	<b>muy bajo</b>
Protección de especies amenazadas comercialmente	–	2	2	2	2	1	15	<b>bajo</b>
Mantenimiento del hábitat para poblaciones residentes y migratorias.	–	3	3	3	2	1	21	<b>alto</b>
Ecosistema natural como escenario para eco-turismo.	–	3	3	3	3	1	22	<b>alto</b>
Uso de espacios y ecosistemas naturales para excursión de escuelas, y el desarrollo de investigaciones científicas.	–	3	3	3	3	1	22	<b>alto</b>
Práctica de buceo, snorkeling y fotografía en arrecife coralino.	–	3	3	3	2	1	21	<b>alto</b>
Aportes derivados de la pesca, caza y tala.	–	2	3	2	2	1	17	<b>medio</b>
Uso de fibras.	–	2	3	2	2	1	17	<b>medio</b>
Colectas de moluscos, invertebrados y crustáceos.	–	2	3	2	2	1	17	<b>medio</b>

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la matriz de evaluación de impactos ambientales, como se aprecia, los servicios más afectados son la protección contra tormentas e inundaciones, mantenimiento del hábitat para poblaciones residentes y migratorias, práctica de buceo, snorkeling y fotografía en arrecife coralino y ecosistema natural como escenario para eco-turismo.

Tabla 3.3.4 Daños reales que se produjeron en la zona Faro de Maya.

Bar	2364.00	paredes			
	2190.00	estructura			
	<b>4554.00</b>	<b>total</b>			
Senderos, pasarelas, cerca perimetral, áreas exteriores rellenas con arena	8588.00	4 pasarelas hacia el mar			
	25488.00	cerca perimetral 180 m			
	19820.00	senderos			
	24000.00	600 metros cúbicos de arena			
	<b>77896.00</b>	<b>total</b>			
Ranchón para masajes y punto de artesanías	738.00	techo			
	2737.50	estructura			
	2973.00	piso			
	<b>6448.50</b>	<b>total</b>			
Ranchón bar	1033.20	techo			
	6387.50	pared			
	1982.00	piso			
	605.00	puerta			
	208.15	ventana			
<b>10215.85</b>	<b>total</b>				
Senderos	35232.00	Se perdió 960 metros cuadrados de sendero enchapado en madera			
Ranchón Centro de Visit.	2282.10	Pérdida total por derrumbe			
Cocina	514.13	Pérdida parcial			
Ranchón Bar Interior	12979.35	Pérdida total por derrumbe			
Pto de artículos de buceo y cambiadores	11101.12	Pérdida total por derrumbe (Laguna)			
Aula de buzos	3148.49	Pérdida total de la cubierta y pérdida parcial de la estructura (puertas, ventanas, paredes) y aproximadamente el 20% del piso			
<b>total</b>	<b>65257.19</b>				
<b>Total de daños</b>	<b>164371.54</b>				

Fuente: Elaboración propia.

A pesar de no poder ser cuantificados, existieron otros daños como: la barrera coralina; esta tuvo afectación en la parte de la cresta arrecifal a 60m de la costa,

donde hace el rompiente de las olas, la especie más afectada fue el coral de fuego, encontrándose partido casi en su totalidad. En el interior de la laguna se afectaron parte de los sitios de dormitorio de las garzas que en el manglar habitan.

Uno de los impactos positivos fue que la existencia del manglar y la laguna evitaron que los daños ocurridos pudieran haber sido mayores.

Tercer momento: Costos de restauración.

La siguiente tabla muestra los costos de restauración en que se incurrieron después del paso del huracán Irma.

Proyectos/Meses	UM	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Vigilancia y Protección	MP	4.2	2.7	3.2	10.1
Señalética	MP			1.7	1.7
Ecosistemas Marinos	MP	1.9	2.3	1.6	5.8
Tratamiento Silvicultural	MP	2.2	1.8	1.2	5.1
Medidas Contra- Incendios	MP	2.0	3.4	1.5	6.9

Tabla 3.3.5 Costos de restauración después del huracán Irma año 2017.

Rescate de Formación Vegetal	MP	2.1	2.5		4.5
Reforestación	MP		3.5		3.5
Total	MP				37.6

Fuente: Tomado de los Proyectos del Área Protegida Laguna de Maya 2017.

Los costos de restauración para el año 2017 fueron de 37.6 miles de pesos en los meses posteriores al huracán, cifra inferior al daño ocasionado que fue de 164.4 miles de pesos. Significa que el valor de la restauración representa el 22.8% del valor del daño.

### Análisis general

Para realizar una valoración general se parte de recalculando los flujos de caja, considerando en el costo del 2017, además de los costos de conservación y restauración, el costo del daño ocasionado por el huracán. Se calcula la razón beneficio/costo para así poder comparar lo que representa el daño de la restauración.

Tabla 3.3.6 Análisis costo/beneficio incluyendo los costos del daño con una tasa de actualización del 4%.

	UM	2016	2017	2018	2019	2020	Sumatoria	Flujo de Caja
Beneficios								
Beneficios actualizados(B)	MP	481.5	422.4	422.4	422.4	422.4	2171.1	1937.29
Costos								
Costos actualizados(Cc)	MP	149.4	351.3	149.4	149.4	149.4	948.9	851.77

Fuente: Elaboración propia.

A partir del análisis anterior, el beneficio obtenido se mantiene en 1937.29 miles de pesos y el costo total es de 851.77 miles de pesos; con una razón de 2.27. Esto significa que por cada peso del costo de conservación se obtiene un beneficio de 2.27.

A pesar de obtener una razón menor una vez incluidos los costos del daño, sigue siendo favorable ya que se tienen mayores beneficios que costos.

Tabla 3.3.7 Análisis costo/beneficio incluyendo los costos del daño con una tasa de actualización del 10%.

	UM	2016	2017	2018	2019	2020	Sumatoria	Flujo de Caja
Beneficios								
Beneficios actualizados(B)	MP	481.5	422.4	422.4	422.4	422.4	2171.1	1654.97
Costos								
Costos actualizados(Cc)	MP	149.4	351.3	149.4	149.4	149.4	948.9	733.20

Fuente: Elaboración propia.

A partir del análisis anterior, el beneficio obtenido se mantiene en 1654.97 miles de pesos y el costo total es de 733.20 miles de pesos; con una razón de 2.26. Esto significa que por cada peso del costo de conservación se obtiene un beneficio de 2.26.

### Propuestas

Por todo ello consideramos que la propuesta para el ordenamiento y manejo sostenible en el área debe partir de la prioridad de la actividad turístico-recreativa mediante el excursionismo dirigido, por un día, sin alojamiento nocturno. A tal efecto, hemos sugerido la creación de un Parque Natural Recreativo.

Junto a esto las actividades henequenera y la maricultura de autoconsumo pudieran ser el complemento ideal para el desarrollo integral de la localidad.

### **Conclusiones del capítulo III**

- La valoración económica de los bienes y servicios del Faro de Maya, en particular el análisis de los costos de restauración y los costos evitados, corrobora la conveniencia de continuar y ampliar las acciones que se vienen

ejecutando, pero al mismo tiempo ponen de manifiesto la necesidad de perfeccionar las vías de financiamiento para esa actividad de protección y gestión ecosistémica.

- Se han identificado importantes funciones y servicios ecosistémicos en Faro de Maya, entre los cuales se destaca la protección contra tormentas e inundaciones, y en particular al efecto de eventos meteorológicos.

## Conclusiones

1. La utilización del enfoque ecosistémico es de gran importancia para el uso y conservación de las áreas protegidas; su vinculación con las ciencias económicas permite realizar valoraciones de bienes y servicios ecosistémicos y de esta forma se contribuye a la toma de decisiones.
2. El procedimiento metodológico aplicado en la presente investigación, en el que se activan diversos métodos y técnicas, con énfasis en la revisión y evaluación de documentos, y en las entrevistas a un grupo focal en el asunto, ha permitido una aplicación del enfoque de los bienes y servicios ecosistémicos al AP Laguna de Maya.
3. La valoración económica desarrollada en la presente investigación, especialmente a través del análisis costo/beneficio y los costos de restauración así como el análisis del daño, permite corroborar la necesidad de mantener e intensificar los trabajos de restauración de este ecosistema de manglar, como parte de su programa de protección y gestión integrada.
4. Con el análisis costo/beneficio se demostró que, incluyendo el costo del daño, sigue siendo favorable con ambas tasas de actualización ya que son mayores los beneficios que los costos en los que se incurren.

## Recomendaciones

1. Divulgar los resultados de la presente investigación especialmente la valoración económica a través del análisis de los costos de restauración y costos evitados, como una vía de continuar desarrollando un enfoque ecosistémico, y concientizar a todos los gestores y tomadores de decisión involucrados en cuanto a la necesidad de aplicar formas de retribución económico-financiera a favor de la protección y gestión sostenible del AP Laguna de Maya.



## Bibliografía

1. Acevedo, Y 2016. Los servicios ecosistémicos culturales de la bahía de Matanzas. Su valoración económica. Trabajo de Diploma para optar por el título de Licenciada en Economía. Matanzas.
2. Alfonso, A. y Florido, A 1992. El clima de Matanzas .Matanzas, Cuba: Editorial Academia.
3. Andrade, A., Arguedas, S. y Vides R. 2011. Guía para la aplicación y monitoreo del Enfoque Ecosistémico. Colombia. Programa MAB
4. Ariza, S. y Casols, R. 2015. Evolución histórica de los servicios del ecosistema y su aplicación en la gestión integrada de zonas costeras.
5. Barrantes, G. y Di Mare, M.2001. Metodología para la Evaluación Económica de Daños ambientales en Costa Rica. Documento preparado para el Sistema Nacional de Áreas de Conservación, Ministerio del Ambiente y Energía. Costa Rica.
6. Castañón, M.2006. Valoración del Daño Ambiental. Ciudad de México: Editorial del PNUMA
7. CITMA. 1997. Primera Estrategia Ambiental Nacional. Ministerio de Ciencia y Tecnología y Medioambiente. La Habana, Cuba.
8. CITMA. 2007. Estrategia Ambiental Nacional Ciclo 2007-2010. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medioambiente. La Habana, Cuba.
9. CITMA. 2011. Estrategia Ambiental Nacional Ciclo 2011-2015. Ministerio de Ciencia Tecnología y Medioambiente. La Habana, Cuba.
10. Conferencia de Río. 1992. Carta Europea sobre los principios a tener en cuenta para el desarrollo sostenible en los Espacios Protegidos.
11. CLARK, J. 1996. Coastal Zone Management. Handbook. Lewis Publishers. Canadá.
12. CUERDO, M. y Ramos, J.L: 2000. Economía Ecológica frente a Economía Ambiental”, capítulo 9 del libro: Cuervo, M. y Ramos, J.L. Madrid, España.
13. Daily, G.C. 1997. Introduction: What are ecosystem services? Pp. 1-10 en: Daily, C.G. (ed.). Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems. Island Press, Washington, D.C. EE.UU.

14. Decreto-Ley No. 212. 2000. Gestión de la Zona Costera. Gaceta Oficial de la República de Cuba.
15. Domínguez, E. 2016. Enfoque ecosistémico y valoración económica en playas. Caso de Estudio playa El Tennis. Marrero, M. (tutora). Matanzas. Trabajo de Diploma. Universidad de Matanzas.
16. Duquesne, Y 2016. Valoración Económica de Bienes y Servicios Ecosistémicos en el Humedal Ciénaga de Majaguillar del Municipio Martí. Marrero, M. y Cabrera .A (tutores). Matanzas. Trabajo de Diploma. Universidad de Matanzas.
17. Experiencias y Retos. III Taller de Educación ambiental y Manejo integrado costero. Mayo 15- 17, Varadero, Cuba.
18. Fernández, P.R., Matsuda, Y., y Subade, R.F. 2000. Coastal Area Governance system in the Philippines. Journal of Environment & Development.
19. Flores, Z. 2017. Enfoque ecosistémico y valoración económica en playas. Caso de estudio playa El Judío. Marrero, M. y Patersson. M (tutoras). Matanzas. Trabajo de Diploma. Universidad de Matanzas.
20. GARCÍA, G. 2003. Recursos marinos y costeros de Cuba. Educación Ambiental para comunidades costeras. Junio.
21. Jiménez, B. 2011. Procedimiento de evaluación y mejora de la Gestión de la Tecnología y la innovación en hoteles todo incluido, Tesis presentada en opción al grado científico de doctor en Ciencias Técnicas, Universidad de Matanzas.
22. Ley No. 81 del Medio Ambiente. 1997. Gaceta Oficial de la República de Cuba. Edición extraordinaria, la Habana, 11 de julio de 1997, Año XCV. Número 7.
23. Pasarón, M 2016. Propuestas de acciones para una mayor participación ciudadana en la gestión costera integrada. Cabrera .A (tutor). Tesis en opción al título de máster.
24. PENUMA. 2015. Medidas para la gestión ecosistémica de las zonas marinas y costeras.

25. Pérez, L. 2016. Título: Enfoque ecosistémico en la playa de Varadero: valoración económica a través del análisis costo-beneficio. Marrero, M. (tutora). Varadero. Trabajo de Diploma. Universidad de Matanzas.
26. Quintana, Y 2017. Procedimiento para la valoración económica de daños ambientales por derrames de hidrocarburos en la bahía de Matanzas. Marrero, M. y Cabrera .A (tutores). Matanzas. Trabajo de Diploma. Universidad de Matanzas.
27. Rivas, L., et al. 2008. Identificación y evaluación de impactos ambientales en Playas del Este. Contribución a la Educación y la Protección Ambiental. Vol. 8.
28. Rivas, L., et al. 2009. Problemática ambiental de tres ecosistemas del poblado Baracoa: Impactos y soluciones. Revista Serie Oceanológica No. 5
29. Shepherd, G. ( 2008). El enfoque ecosistémico : cinco pasos para su implementación. Ecosystem Management Series ; no.003.
30. Yepes, V. 2002. Ordenación y Gestión del Territorio. Las playas, en Blanquer, D (dir): Ordenación y Gestión del territorio turístico. Ed. Tirant lo Blanch. Valencia.
31. Yepes, V. 2005. Gestión del uso público de las playas según el sistema de calidad turístico español. Barcelona: Editorial La Costa.
32. Yepes, V. 2007. Gestión del uso y explotación de las playas. Universidad de Murcia. Barcelona.

## **Anexos**

Anexo No.1

Guía de la entrevista.

Enfoque Ecosistémico y Valoración económica de BSE.

ESTE CUESTIONARIO SE APLICA A ESPECIALISTAS Y PERSONAS ESTRECHAMENTE VINCULADOS AL ESTUDIO, PROTECCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LAS ZONAS COSTERAS Y SE UTILIZARÁ SOLAMENTE PARA LOS FINES DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE ACTUALMENTE DESARROLLAMOS EN LA UNIVERSIDAD DE MATANZAS. GRACIAS DE POR SU COLABORACIÓN.

PERFIL DEL ENTREVISTADO

EDAD: \_\_\_ Menos de 30 años \_\_\_ 31-59 años \_\_\_ Más de 60 años

SEXO: \_\_\_\_\_ Hembra \_\_\_\_\_ Varón

Ciudad natal y el lugar donde reside actualmente:

Grado de educación:

OCUPACIÓN LABORAL-PROFESIONAL ACTUAL:

VINCULACIÓN CON LA ZONA OBJETO DE ESTA INVESTIGACIÓN:

1. ¿Cuál es su visión general sobre la zona de Faro de Maya?
2. ¿Qué significa para usted los bienes y servicios ecosistémicos?
3. ¿Cuáles son los problemas ambientales que considera que afectan a la zona objeto de investigación?
4. ¿De forma sintética, ¿Considera que esta zona aporta bienes y servicios ecosistémicos a las personas?

En caso afirmativo, ¿Cuáles citaría como los bienes y servicios que aporta esta zona?

5. ¿Cuál es el motivo, o los motivos de visitas a esta zona? (Citar hasta 3, en su orden de prioridad).

- Nadar y tomar el sol
- Disfrutar el paisaje y la naturaleza
- Compartir con personas, pasar el tiempo
- Practicar deportes
- Actividades culturales
- Pescar o proveerse de ciertos recursos
- Práctica de actividad de buceo
- Otros. Especifique

6. ¿Qué entiende usted por gestión ecosistémica?

7. a) ¿Quiénes considera que deberían ocuparse en la protección y manejo de esta zona objeto de investigación?

b) ¿Y quiénes considera que actualmente se ocupan y trabajan en esta dirección?

8. ¿Considera que la protección y gestión de esta área es efectiva actualmente? Argumente.

9. ¿Qué entiende usted por la valoración económica en zonas costeras?

10. a) Haga un balance de los beneficios que reporta esta zona, manejando cifras de ingresos monetarios tangibles, y también otros beneficios, aunque sean intangibles.

b) Haga un balance de los costos en que incurren a favor de la protección y gestión de esta zona.

c) ¿Quién, o quiénes consideras que deben recibir y manejar los fondos destinados a la protección y gestión de esta zona? Argumente brevemente sus criterios.

11. ¿Tiene usted alguna opinión o comentario adicional que le gustaría agregar?

12. ¿Puede abordar más sobre los efectos del huracán Irma en la zona?; ¿y pudiera evaluar las causas o factores que considera que provocaron esta afectación?

13. Conoce y puede hablar más sobre la restauración y sus costos en esta zona.

Anexo No.2Fotos de Faro de Maya.







