

UNIVERSIDAD DE LA HABANA

Factibilidad económica del área protegida marina de Jardines de la Reina

Tesis presentada en opción al Título Académico de Master en Manejo Integrado de
Zonas Costeras

Tamara Figueredo Martín

La Habana
2009

UNIVERSIDAD DE LA HABANA

Factibilidad económica del área protegida marina de Jardines de la Reina

Tesis presentada en opción al Título Académico de Master en Manejo
Integrado de Zonas Costeras

Autor: Tamara Figueredo Martín

Tutores: Dr. Fabián Pina Amargós
Dr. Jorge A. Angulo Valdés

La Habana
2009

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	1
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	6
Valoración Económica.....	6
Buceo recreativo.....	10
Pesca recreativa.....	12
MATERIALES Y MÉTODOS.....	15
Área de estudio.....	15
Método.....	16
RESULTADOS.....	32
Buceo Contemplativo.....	32
<u>Características de la actividad de buceo contemplativo en Jardines de la Reina.....</u>	32
<u>Biota en los sitios de buceo de Jardines de la Reina.....</u>	32
<u>Características socio–económicas del turismo de buceo contemplativo en PNJR.....</u>	34
<u>Evaluación de la actividad de buceo contemplativo de Jardines de la Reina.....</u>	37
Pesca Deportiva.....	41
<u>Características de la actividad de pesca deportiva en Jardines de la Reina.....</u>	41
<u>Características socio – económicas del turismo de pesca deportiva.....</u>	42
<u>Evaluación de la actividad de pesca deportiva de Jardines de la Reina.....</u>	45

TABLA DE CONTENIDOS (Continuación)

<u>Valoración económica de los principales Bienes y Servicios Ambientales de Jardines de la Reina.....</u>	50
DISCUSIÓN.....	60
<u>Actividades turísticas recreativas en Jardines de la Reina.....</u>	60
<u>Sostenibilidad de la actividad de buceo contemplativo en Jardines de la Reina.....</u>	63
<u>Sostenibilidad de la actividad de pesca recreativa en Jardines de la Reina.....</u>	66
<u>Factibilidad económica en el PNJR de un mejoramiento de infraestructura de la base turística y la implementación de nuevas medidas de manejo.....</u>	70
CONCLUSIONES.....	73
RECOMENDACIONES.....	74
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	

SÍNTESIS

La gestión de los ecosistemas no se puede implementar exitosamente sin una apropiada evaluación de los Bienes y Servicios Ambientales que estos generan, por lo que el objetivo de la tesis es evaluar la factibilidad económica en el Parque Nacional Jardines de la Reina, de la implementación de nuevas medidas de manejo y un mejoramiento de infraestructura de la base turística, aplicando la metodología de Costo Beneficio, para la que se utiliza el método del Valor Actual Neto y el método de Valor Económico Total, donde se conjugaron métodos de valuación que utilizan precios de mercado, la disposición revelada de los consumidores o la disposición de pago expresada. Para la caracterización socio-económica se utilizan diferentes técnicas como la aplicación de entrevistas abiertas y encuestas a través de la técnica de entrevista personal, así como la recopilación de información estadística y financiera de las actividades desarrolladas en el área. Se concluye que las actividades recreativas de Jardines de la Reina son compatibles con la vocación de conservación y que la calidad de las mismas la convierten en servicios de excelencia de reconocimiento internacional. Ambos escenarios, el actual y el futuro son factibles económicamente, pues presentan un Valor Actual Neto mayor que cero. Sin embargo el escenario II es más deseable, pues el Valor Actual Neto es superior en **33.8 MMUSD**. En ambos escenarios se evidencia que el Valor de No Uso de los Bienes y Servicios Ambientales es mucho mayor que el Valor de Uso.

INTRODUCCIÓN

Las Áreas Protegidas Marinas (APM) constituyen estrategias pasivas de manejo, destinadas a la recuperación y conservación de recursos marinos. En los últimos tiempos se han convertido en uno de los instrumentos de preferencia para el manejo, conservación y recuperación de los recursos marinos (Roberts *et al.*, 2001; Green and Donnelly, 2003; Sale, 2008). Evaluaciones de APM exponen que tienen el potencial de proveer de protección marginal a los recursos del área y a los servicios ambientales que de ellos se derivan, siendo estos los verdaderos beneficios de APM (Cesar, *et al.* 1997; Carter, 2003).

Los estudios socioeconómicos de estas áreas juegan un papel decisivo en su implementación, mantenimiento y, no menos importante, aceptación por parte de los distintos actores de cualquier área. De ello se deriva la importancia de involucrar en dichos estudios, a los principales implicados o actores en el uso directo o indirecto de los recursos y servicios ambientales de un APM.

Las APM producen grandes beneficios, tanto para los seres humanos, como para el resto de los componentes de los ecosistemas marinos (Cesar, 2000). Los beneficios que esta protección ofrece pueden ser divididos en dos grandes grupos: aquellos cuyo impacto se aprecia en actividades extractivas como la pesca y otros que benefician actividades contemplativas como el turismo. Muchos autores refieren que a partir de la creación de APM la pesca se incrementa fuera de estas (McClanahan y Mangi, 2000; Roberts *et al.*, 2001), mientras que otros han observado un aumento de la densidad y/o biomasa y/o

riqueza de peces dentro y fuera de ellas (Russ y Alcalá, 1996, Pina – Amargós, 2008).

Hasta el momento se han publicado alrededor de 200 artículos que tratan la temática de las funciones ambientales o bienes y servicios ambientales (BSA) de arrecifes coralinos. Sin embargo aquellos referidos a APM, donde estén representados otros ecosistemas, se reducen a pocas decenas. En la mayoría de los casos se ha trabajado en la valuación de bienes ambientales de uso extractivos y, en menor medida, en los servicios socio – culturales (Brander *et al.*, 2007). En cuanto a la utilización del análisis costo – beneficio para demostrar o no la viabilidad económica de la conservación (establecimiento en este contexto de un APM), solo se han encontrado alrededor de 10 trabajos publicados (McClanahan, 1999; Cesar *et. al.* 2000; Hodgson y Dixon, 2000; Angulo-Valdés, 2005).

En el caso de Cuba sólo se ha publicado un estudio de evaluación económica de BSA para APM (Angulo-Valdés, 2005). Este trabajo presenta un análisis costo – beneficio pero no proyecta un flujo de caja para un horizonte determinado, además no realiza comparación con otra área en cuanto al valor de sus BSA pues no existía otra investigación similar en el país. De ello se deriva la importancia de la realización de estudios de factibilidad económica del establecimiento de APM, dado por la sensibilidad y elevados costos de la gestión de las mismas.

En el caso de estudios de Valoración de BSA a nivel mundial existe abundante bibliografía publicada, especialmente en los últimos 20 años. Sin embargo, estos estudios son escasos en el caso de Cuba, (Gómez – País, 2002, Angulo-Valdés, 2005, Zequeira - Alvarez, 2008). Debe destacarse además que los estudios de las características socio – económicas de las actividades turísticas – recreativas, así como la percepción de la calidad de las mismas y la conservación de los ecosistemas por parte de los visitantes, no ha sido muy abordada (Angulo-Valdés, 2005). Esto refuerza la importancia de realizar estudios de este tipo, que apoyen la toma de decisiones.

Sobre la actividad de buceo contemplativo se han realizado varias investigaciones en Cuba (de la Guardia 2006, Hernández – Fernández, *et.al.* 2008), casi todas enfocadas al impacto de esta sobre los arrecifes coralinos. Solo un trabajo aborda con profundidad la efectividad de la gestión de los recursos y las actividades en el área (Angulo – Valdés, 2005). En cuanto a la pesca recreativa o deportiva los trabajos han sido más escasos. De la literatura consultada, solo se tiene conocimiento de una tesis de pregrado y un trabajo sobre aspectos de la biología de las agujas (*Istiophoridae*) capturadas en los torneos nacionales e internacionales que se efectúan en Cuba (Mariño Navarrete, 2006 y Fernández – Milera, *et. al.* 2006).

En los últimos 10 años se ha acumulado mucha información científica sobre Jardines de la Reina, pero esta se circunscribe principalmente al campo ecológico. No existen trabajos relacionados con los beneficios ambientales que ofrecen sus ecosistemas. Esta área todavía no ha sido aprobada como Parque

Nacional Jardines de la Reina (PNJR), por lo que se impone un análisis de los beneficios económicos que la misma pueda generar a partir de la conservación (con nuevas medidas de manejo) de sus recursos naturales, evaluando si es más rentable a largo plazo la conservación o la no conservación.

Ante esta problemática surgen las siguientes preguntas:

¿Qué beneficios ambientales brinda el PNJR? ¿Cuál es el valor monetario de estos beneficios? ¿Qué percepción tienen los visitantes del área acerca de la conservación de los recursos naturales del PNJR y de la calidad de las actividades recreativas? ¿Cómo influiría en la disposición de pago de los clientes, una mejora en las condiciones de alojamiento del PNJR? ¿Es más rentable la conservación del área mediante la implementación de medidas de manejo para un área protegida, que con las actividades aisladas que hasta el momento se llevan a cabo?

Para dar respuesta a las mismas se propone la siguiente hipótesis de trabajo:

El Valor Actual Neto de la variante de la conservación (como área protegida establecida, con administración y con mejorías de la infraestructura turística) es positivo y superior en un plazo de 15 años, al Valor Actual Neto de la variante que mantiene las condiciones actuales en este período.

Partiendo de esta hipótesis, el objetivo general de esta investigación es evaluar la factibilidad económica de la implementación de nuevas medidas de manejo y un mejoramiento de infraestructura de la base turística en el PNJR.

Se definieron además los objetivos específicos que se relacionan a continuación:

1. Caracterizar ecológica, económica y socialmente la pesca deportiva y el buceo contemplativo en Jardines de la Reina. Evaluar la percepción de los visitantes del área (turistas) sobre la conservación de los recursos naturales del PNJR.
2. Identificar los beneficios ambientales del PNJR.
3. Construir los flujos de caja del escenario actual y del escenario con la implementación de nuevas medidas de manejo y un mejoramiento de infraestructura de la base turística, con un horizonte de 15 años para evaluar la factibilidad económica de cada uno.
4. Evaluar cómo se comporta la relación entre el valor de uso y el valor de no uso de los BSA en el área de estudio.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Valoración Económica

Alrededor de 200 artículos pueden consultarse en la literatura publicada acerca de la temática de las funciones ambientales o bienes y servicios ambientales (BSA) de arrecifes coralinos. Con la excepción del trabajo desarrollado por Moncurt (1973), las publicaciones referidas a esta temática no comenzaron hasta final de los 1980s. En estos trabajos iniciales no utilizó el Valor Económico Total, sino que se centraron en los costos de la degradación de los arrecifes coralinos. Por su parte Hodgson and Dixon (1988) utilizaron el método de costo beneficio para evaluar la viabilidad de regímenes de gestión sostenibles.

Ya a inicios de los 1990s comenzó una lenta expansión de las investigaciones sobre valoración económica en arrecifes coralinos (Spurgeon, 1992 y Pendleton, 1995). A finales de esta década y la siguiente, las publicaciones sobre esta temática se hicieron cada vez más comunes, apareciendo más de 100, dentro de ellas monografías con colecciones de artículos de esta temática (Cesar 2000, Gustavson and Huber 2000) y meta análisis (Wielgus *et. al.* 2002, Brander *et. al.* 2007). Destacan entre estos trabajos los de Costanza *et. al.* (1997) y Cesar *et. al.* (2003) que estiman por primera vez el valor de los ecosistemas del mundo.

Los estudios de evaluaciones económicas varían en cuanto a las técnicas de valoración utilizadas, a los bienes y servicios evaluados y a los supuestos

realizados. En gran medida estas diferencias radican en la disponibilidad de información y en particular los servicios específicos que se perciben de un ecosistema, por lo que las valoraciones pueden considerarse sitio – específico. La mayor parte de los estudios de valoración tienden a seleccionar los BSA más importantes para efectuarlos, debido fundamentalmente a la reducida disponibilidad de fondos financieros y recursos. (Brander *et. al.* 2007).

En el caso de estudios de valuación referidos a APM, donde estén representados otros ecosistemas, se reducen a pocas decenas. En la mayoría de los casos se ha trabajado en la valoración de bienes ambientales de uso extractivo y, en menor medida, en los servicios socio – culturales (Brander *et al.*, 2007). En cuanto a la utilización del análisis costo – beneficio para demostrar o no la viabilidad económica del establecimiento de un área protegida, solo existen alrededor de 10 trabajos en la literatura consultada (McClanahan, 1999; Cesar *et. al.* 2000; Hodgson y Dixon, 2000; Angulo-Valdés, 2005).

En el caso de Cuba, en la literatura consultada, sólo existe un estudio de evaluación económica de BSA para APM (Angulo-Valdés, 2005). Este trabajo presenta un análisis costo – beneficio para un año, no proyecta un horizonte más amplio (flujo de caja), donde se tengan en cuenta los efectos de la protección en el tiempo. Algunos estudios realizados expresan que estos efectos se verifican a corto plazo (la inmensa mayoría en menos de 5 años) (Gell y Roberts, 2003; Russ *et al.*, 2003; Palumbi, 2004), incrementándose con el tiempo (Willis, 2003; Alcalá *et al.*, 2005). Sin embargo, las especies longevas,

de gran movilidad y/o con reclutamiento muy variable pueden responder de forma más lenta, en el orden de las décadas (Gell y Roberts, 2003; Russ *et al.*, 2003; Palumbi, 2004). Esto indica que a la hora de realizar estudios de costo – beneficio, debe hacerse en el mediano y largo plazo.

A nivel mundial existe abundante bibliografía publicada sobre estudios de Valoración de BSA, especialmente en los últimos 20 años. Varios autores sostienen que la gestión de los ecosistemas no se puede implementar exitosamente sin una apropiada evaluación de los BSA que estos generan (Barbier *et al.*, 2008). Sin embargo, estos estudios son escasos en el caso de Cuba, (Gómez-País 2002; Angulo-Valdés, 2005; Zequeira Álvarez, 2008), por lo que se impone su realización para apoyar la toma de decisiones.

De estos tres trabajos consultados, solo el de Angulo-Valdés, 2005, aborda la evaluación de BSA para APM. Este trabajo presenta una limitación al no proyectar un flujo de caja, pues cualquier proyecto (económico o financiero) se debe evaluar en el tiempo y si se tiene en cuenta que ecológicamente los efectos de la protección son variables, los análisis económicos que lo apoyen deben hacerse a mediano y a largo plazo.

Dentro de los métodos para la evaluación de los BSA que se utilizan están el de Valoración Contingente, consignado en la literatura como uno de los métodos más usados (Brander *et al.* 2007); método de costo de viaje (Barzev R, 1999 y 2002; Angulo-Valdés, 2005; Brander *et al.*, 2007) y el método de reemplazo (Angulo-Valdés, 2005), este último es uno de los más polémicos según Brander

et al. (2007), pero se ha demostrado que debido a la falta de información y a los escasos recursos financieros disponibles para realizar investigaciones, este método es válido siempre y cuando los ecosistemas tengan similitud.

El Método de Valoración Contingente ha sido ampliamente utilizado en la valoración de bienes que no tienen mercado específico, siendo muchas veces la única técnica de estimación del beneficio. Además, es aplicable a la mayor parte de los contextos de la política ambiental. Este intenta averiguar, a través de la pregunta directa, la valoración que otorgan las personas a los cambios en el bienestar producidos por la modificación en las condiciones de oferta de un bien ambiental. Básicamente, se les pregunta a las personas lo que estarían dispuestos a pagar por un beneficio. El proceso de “preguntar” se hace a través de una encuesta directa, buscando las valoraciones personales de los encuestados frente al crecimiento o la reducción de la cantidad de un bien dado, un contingente, en un mercado hipotético. Se considera que el mercado contingente no incluiría sólo el bien en sí mismo, sino también el contexto institucional en el que éste sería ofertado y la forma en que se financiará (Azqueta, 1994; Dixon, *et.al.*, 1996; Pearce y Turner, 1995).

El Método del Costo de Viaje (MCV), se basa en la premisa básica que el “precio” de un servicio recreacional puede ser medido, al menos en parte, por los costos de viaje en que se incurre al visitar el sitio objeto de recreación. Por consiguiente, se puede suponer que el participante de la experiencia recreativa acuda al sitio con la idea de gozar de todos los servicios proporcionados por

éste. De ahí que el MCV es considerado, en su forma original, como un método sitio-específico. Esta característica permite la definición y estimación de medidas de bienestar, como propósito subyacente en las investigaciones encaminadas a la valoración económica de recursos naturales y ambientales. Este método se conjuga con el MVC, donde se conoce la disposición de retorno y el número de veces de los visitantes encuestados, para calcular la demanda del servicio (potencial turístico).

Buceo recreativo.

Algunos estudios realizados (Silva, 2001, Burke *et al.*, 2001), muestran que un alto por ciento de personas encuestadas, destacan como razones fundamentales para desarrollar actividades turísticas la apreciación y disfrute de la naturaleza (como atractivos marinos y arrecifes coralinos). De aquí que en los últimos años la actividad de buceo tenga un gran crecimiento alrededor del mundo (Angulo – Valdés, 2005). Las APM agrupan generalmente los más bellos y conservados ecosistemas marinos, los que constituyen los principales atractivos para el turismo y la recreación en muchos países del mundo. La práctica de actividades turísticas como el buceo contemplativo dentro de APM, constituye una experiencia viable tanto para la conservación de los ecosistemas y recursos naturales, como para la captación de ingresos para las economías locales y nacionales.

Internacionalmente se han realizado muchos estudios sobre el buceo como actividad turística, abarcando temas como la capacidad de carga de los

arrecifes coralinos (Hawkins and Roberts, 1997, Zakai and Chadwick, 2000, Gallo *et al.*, 2002), el buceo como actividad recreativa en áreas protegidas (Williams and Polunin, 2000, Murray *et. al.*, 2001, Heyman and Maheia, 2001) e impacto del buceo contemplativo en los arrecifes (Rouphael and Inglis, 1997, Jameson *et. al.*, 1999, Edinger y Risk, 2000)

Alrededor de una decena de estudios han sido realizados sobre la actividad de buceo contemplativo en Cuba (Angulo – Valdés, 2005, de la Guardia 2006, Hernández – Fernández, *et.al.* 2008). Uno de los estudios desarrollados, corresponde al caso de la evaluación de la efectividad de la gestión de un APM, en Punta Francés (Angulo – Valdés, 2005). En esta área la actividad turística fundamental es el buceo contemplativo, desarrollado por más de 30 años. Esta investigación no encontró evidencias de que el buceo sea responsable de la degradación de los arrecifes en el lugar, por lo que concluye que para Punta Francés el buceo es una actividad sostenible. En el caso de de la Guardia (2006), en la evaluación realizada no encontró en los indicadores biológicos, que el buceo afectara los arrecifes en Guajimico, en la región surcentral de Cuba. Así mismo, en el estudio realizado por de la Guardia *et. al.* (2006), aunque no se realizó una evaluación directa del efecto del buceo sobre los arrecifes, las evidencias detectadas de los mismos no fueron relevantes. De forma general, entre los aspectos más abordados en los estudios realizados está la evaluación o caracterización del arrecife. Otro aspecto menos abordado es el impacto (con evaluación directa) del buceo contemplativo en los arrecifes (Angulo – Valdés, 2005 y Hernández – Fernández, *et.al.* 2008). El aspecto

menos tratado es las características socio – económicas de los buceadores recreativos, así como el estudio de la percepción de los buceadores del grado de conservación de los arrecifes y de la calidad de la actividad, que solo es abordado por Angulo – Valdés (2005).

Pesca recreativa.

La pesca deportiva es una variedad turística practicada alrededor del mundo. Son muchos los adeptos de todos los países, siendo cada vez más practicada la captura y liberación, modalidad ecoamigable, pues minimiza el impacto que genera esta actividad sobre las comunidades de peces objeto de captura. Esta práctica, además de la importancia deportiva y recreativa que tiene para muchas personas, reviste importancia económica para muchos territorios, por los altos ingresos que genera. La pesca del macabí (*Albula vulpes*) en la Florida aporta alrededor de USD \$ 1 billón anualmente a la economía de dicho estado, superando a la industria dominante de la región, el cítrico (Ault *et al.*, 2006). Estudios realizados han calculado el valor económico de un macabí en este lugar, obteniendo que cada ejemplar aporta \$ 75,000 USD a lo largo de su vida, convirtiéndolo en la pesca por unidad más eficiente del mundo (Ault *et al.*, 2006).

Resultados como estos permiten comparar la viabilidad económica y conservacionista entre la captura de peces con propósitos consumistas vs. la pesca deportiva de captura y liberación. La balanza se inclina hacia esta última, por lo que su práctica, eficientemente gestionada, puede constituir la solución

de muchas comunidades pesqueras, cuyos recursos se agotan paulatinamente (Heyman y Graham, 2000a). El costo de oportunidad de un pescador al llevar la captura al mercado, pudiendo pescarlo y devolverlo al mar, con la posibilidad de volver a capturar el mismo ejemplar en otra oportunidad, es de aproximadamente 200 USD por día (Heyman y Graham, 2000b). Este valor lo pagan los pescadores deportivos por un día de pesca de calidad. Por estas razones, la práctica de actividades turísticas como la pesca recreativa de captura y liberación dentro de APM, constituye una experiencia viable tanto para la conservación de los ecosistemas y recursos naturales, como para la captación de ingresos para las economías locales y nacionales. Debe velarse en todo momento por la adecuada gestión y planificación de la actividad, para minimizar los impactos que la misma genera. Además se requiere de un mecanismo financiero que permita que los beneficios económicos que genere el área, se reviertan directamente en el área y en las comunidades locales.

Pocos estudios han sido realizados sobre las pesquerías recreativas en Cuba. Hasta el momento solo se han consultado dos estudios publicados sobre esta temática (Mariño Navarrete, 2006 y Fernández – Milera, *et. al.* 2006). Fernández – Milera y colaboradores tratan aspectos de la Biología de las agujas (*Actinopterygii: Istiophoridae*) capturadas en los torneos nacionales e internacionales que se efectúan en Cuba, entre 1963 y 2006. Estos resultados son obtenidos a partir del análisis de ejemplares capturados y traídos a tierra.

En el caso de Mariño (2006), realiza un bosquejo general de la pesca deportiva en el país, a partir del caso de los torneos internacionales de la aguja y de la

pesca deportiva en Jardines de la Reina, describe las técnicas que más se utilizan y propone una guía de las principales especies que se capturan. Ninguno de los dos trabajos realiza un estudio socioeconómico de la actividad, ni de la gestión de la actividad.

MATERIALES Y MÉTODOS.

Área de estudio

El archipiélago Jardines de la Reina se extiende desde Cayo Bretón hasta Cayo Cabeza del Este, en la parte meridional de la Isla de Cuba (Figura 1). Su extensión es de 135 km y está formada por 661 cayos. Desde 1996 alrededor de 950 km² fueron declarados como Zona Bajo Régimen Especial de Uso y Protección (ZBREUP), establecida en la resolución del Ministerio de la Industria Pesquera 562/96, similar a las internacionalmente conocidas Reservas Marinas. La Reserva Marina de Jardines de la Reina es la mayor del Caribe (Appeldoorn and Lindeman, 2003).

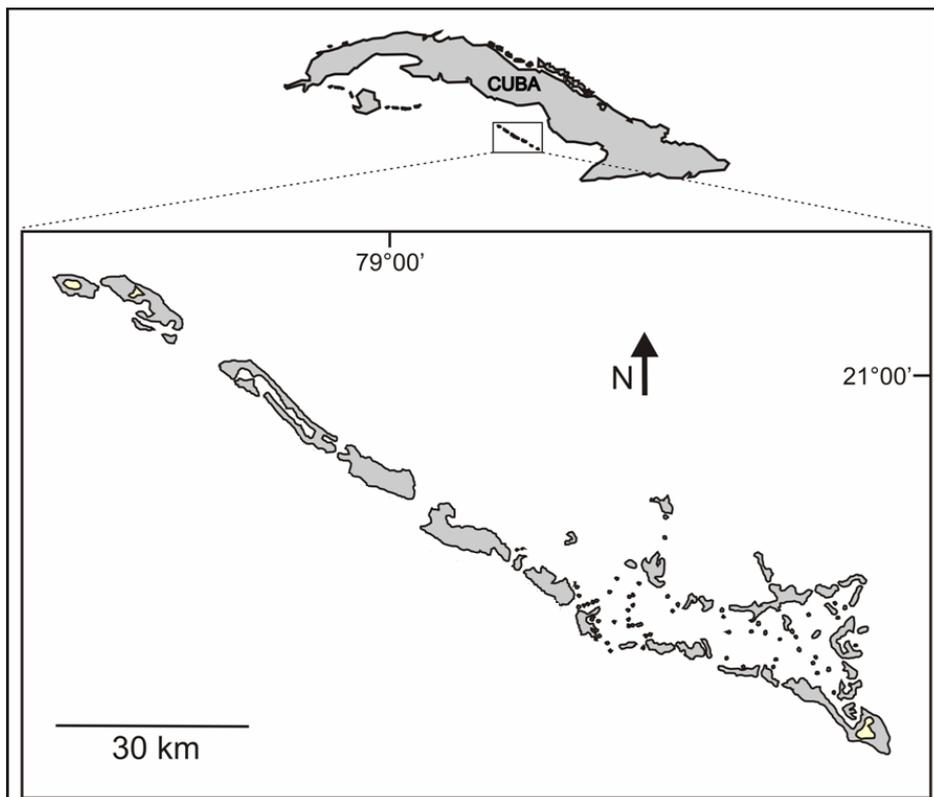


Figura 1. Localización de Jardines de la Reina.

En esta reserva está representada el 24 % de la ictiofauna cubana, el 25 % de los peces estrictamente marinos, el 18 % de los condricios y el 26 % de los peces óseos de Cuba (Pina-Amargós *et al* 2007). Los ecosistemas predominantes son pastos marinos, manglares y arrecifes coralinos.

En el área sólo se pesca comercialmente langosta (*Panulirus argus*), mientras que se realiza actividad turística de pesca deportiva (principalmente de macabí (*Albula vulpes*) y sábalo (*Tarpon atlanticus*) y buceo contemplativo. Además, se realizan actividades investigativas. Los principales usuarios del área en estos momentos son la industria pesquera (captura de langosta), la operación turística Azulmar (pesca deportiva de captura y liberación y buceo contemplativo), Empresa Nacional para la Protección de la Flora y la Fauna (tenente de la tierra) e instituciones científicas, principalmente el Centro de Investigaciones de Ecosistemas Costeros (CIEC) (actividades de investigación y de manejo del área).

En estos momentos la propuesta de Jardines de la Reina como Parque Nacional, está pendiente de aprobación por parte del Consejo de Ministros de la República de Cuba. En este trabajo se denominará al área de estudio Parque Nacional Jardines de la Reina (PNJR).

Método.

Se utilizó la metodología de Costo Beneficio (Barzev y Jaime, 1999; Barzev, 1999, 2002; Angulo-Valdés, 2005) para evaluar cuál variante es más rentable, si

la actual o la futura. La futura contempla la implementación de nuevas medidas de manejo y conservación y un mejoramiento de infraestructura de la base turística de Jardines de la Reina. Para ello se utilizó la técnica de Valor Actual Neto (VAN) (Zequeira Alvarez, 2008), mediante la proyección de flujo de caja (Barzev y Jaime, 1999; Barzev, 1999, 2002) para un horizonte de 15 años, con una tasa de descuento del 10 %. Esta técnica se define por la siguiente fórmula:

$$VAN = \sum_{t=0}^i (B_t^P + B_t^{NP} + B_t^{IE} + B_t^C + B_t^{Pr} + B_t^{PE} + B_t^E - C_t) / (1+r)^t$$

Donde:

B_t^P – Beneficios de Pesca	B_t^{PE} – Beneficios de Poblaciones y Ecosistemas
B_t^{NP} – Beneficios de No Pesca	B_t^E – Beneficios de Especies
B_t^{IE} – Beneficios de Investigación y Educación	C_t – Costos de conservación
B_t^C – Beneficios Culturales	r – Tasa de descuento
B_t^{Pr} – Beneficios de Procesos	i – Horizonte temporal

Para calcular los beneficios de ambas variantes se utilizó el método de Valor Económico Total (Costanza *et al.*, 1997; Gómez, 2002; Angulo-Valdés, 2005), donde se conjugaron métodos de valuación que utilizan precios de mercado, la disposición revelada de los consumidores o la disposición de pago expresada.

Los BSA del área se identificaron a partir de revisión de estudios realizados en el área (CIEC, 2006 y Pina-Amargós, 2008) y trabajo de mesa con investigadores (especialistas en peces, corales, vegetación marina, vegetación terrestre, procesos físico-químicos). Posteriormente, se definieron cuáles serían evaluados económicamente, a partir de la información recopilada, seleccionando los más importantes. Los BSA identificados se clasificaron adaptando las metodologías de Dixon y Sherman (1990), Sobel (1996), Constanza (1997), Bohnsack (1998), Cesar (2000) y Academia Nacional de Ciencias (2001).

Para la evaluación de los servicios ambientales se utilizaron métodos como el de Valoración Contingente (Barzev 1999 y 2002, Hall and Murria, 2002), consignado en la literatura como uno de los métodos más usados (Brander *et al.* 2007); método de costo de viaje (Barzev R, 1999 y 2002; Angulo-Valdés, 2005; Brander *et al.*, 2007); el método de reemplazo (Angulo-Valdés, 2005, Brander *et al.*, 2007) y el análisis de datos estadísticos financieros de los usuarios del área. Todos los cálculos fueron realizados sobre la base de un año y se llevaron a USD a partir de tasas de cambio actualizadas del país.

En este estudio el método ha sido modificado, pues la administración de la operación turística solicitó que no se incluyeran preguntas como ingresos anuales de los encuestados y la cantidad que estarían dispuestos a pagar adicionalmente, por lo que solo se pregunta de forma general si desean pagar más, para saber al menos la disposición de pago. La administración aseguró

que el precio por las cabañas futuras ha sido consultado con los principales clientes (pescadores) y existe aceptación, demostrada por las reservaciones futuras (Giuseppe Omega, comunicación personal).

Los cuestionarios se aplicaron a través de la técnica de entrevista personal, la cual es más directa y asegura la calidad de la aplicación de la encuesta, como el control del tiempo, información presentada al encuestado, mantener el orden de las preguntas y el uso de material visual. Las encuestas fue de tipo formato abierto y formato dicotómico (Barzev et al., 1999; Babbie y Benaquisto, 2002). El sector de mercado encuestado fue el de extranjeros de visita en Jardines de la Reina. La muestra se seleccionó aleatoriamente. Las encuestas se realizaron entre mayo 2007 y julio 2008.

La encuesta se realizó para conocer en primer lugar qué atributos del medio desean encontrar o ver los buceadores y pescadores. En segundo lugar, para conocer su opinión acerca del estado de conservación de los ecosistemas en Jardines de la Reina. En tercer lugar, buscando la evaluación que le confieren a la actividad a partir de sus experiencias en otros lugares, así como conocer una serie de indicadores que permitan evaluar el nivel de satisfacción con el buceo contemplativo y la pesca recreativa en el área. De esta encuesta además se obtuvieron las características demográficas de los visitantes (edad, género, estado civil, nivel educacional) y preferencias de distintos indicadores relacionadas con la actividad de buceo contemplativo y la operación de Jardines de la Reina, así como la valoración contingente.

La información socio – económica de la actividad pesquera que opera en la zona se obtuvo mediante el análisis de la estadística registrada en los establecimientos de Júcaro y Santa Cruz del Sur. En cuanto a la información de la operación turística de Azulmar, se recopiló a través de entrevistas abiertas con trabajadores y directivos de la empresa, mediante la revisión de información y estadística financiera.

Para complementar la información de los ingresos generados por la actividad turística, específicamente por concepto de propinas a los trabajadores de la instalación (ingresos indirectos), se realizaron entrevistas semi-estructuradas. Se realizó la revisión del libro de visitantes para conocer la opinión acerca de las condiciones naturales e infraestructura para las actividades recreativas, así como la información de la página Web de la institución. Para comprender mejor la actividad y describirla, se realizó una revisión bibliográfica sobre los principales trabajos realizados en el área, principalmente los relacionados con la biota en los lugares donde se practica el buceo contemplativo y las especies que sustentan la pesca recreativa.

Para el procesamiento de los datos (discretos) de indicadores a la hora de elegir un sitio de pesca o buceo y que permiten evaluar el nivel de satisfacción de la actividad en Jardines de la Reina, se le asignaron rangos a todos los casos y se realizó un análisis de varianza bifactorial no paramétrico mediante la prueba de Kruskal-Wallis, utilizando STATISTICA 6.0 (Statsoft, 2001) donde se consideró como factor I las localidades, con dos niveles (Localidad ideal y

Jardines de la Reina), como factor II los indicadores con 16 niveles (70 respuestas) para el caso del buceo contemplativo y con 8 niveles (82 respuestas) para el caso de la pesca deportiva. Con dicha estructura se construyó una base de datos con 2240 casos para el primero y 1312 casos para el segundo. La localidad ideal se construye a partir de la selección que realizan los encuestados de los indicadores de mayor importancia para la actividad.

Se proponen 19 indicadores para la actividad de buceo: días soleados, mar en calma, claridad del agua, corrientes fuertes, paredes verticales, complejidad estructural alta, peces grandes, abundancia y diversidad de peces, peces inusuales, corales grandes, abundancia y diversidad de corales, corales inusuales, esponjas grandes, abundancia y diversidad de esponjas, esponjas inusuales, abundancia y diversidad de algas, algas inusuales, otros animales grandes y langostas y camarones. En el caso de la pesca recreativa se proponen ocho indicadores: día soleado, mar en calma, poco viento, claridad del agua, preparación del guía, peces grandes, abundancia de especies atractivas, capturabilidad de peces.

La información biológica de los sitios de buceo se obtuvo mediante la realización de censos visuales en los sitios de buceo utilizando el método estacionario para peces (Bohnsack and Bannerot, 1986), marco cuadrado de un metro de lado para corales pétreos y octocorales (Guardia et al., 2003) y un marco cuadrado de 0.25 m de lado para las macroalgas (Valdivia, 2004).

Todos los valores con que se trabajó durante la investigación fueron llevados a USD. En el caso de los valores en Moneda Nacional (CUC y CUP) fueron convertidos a partir de las tasas de cambio actuales del país. Los beneficios calculados están referidos a un año.

Para el Escenario I, el primer beneficio económico de pesca se evaluó a partir de la pesca de escama. El cálculo de este se realizó teniendo en cuenta las cantidades de pescado estimadas, a partir de un estudio de Pina-Amargós (2008) de la captura por langosteros, privados y Azulmar. La extracción total del área anual es de alrededor de 64 t; de ellas, 60 son capturadas ilegalmente y 4 corresponden a la captura autorizada de la operación turística. En el caso de los langosteros y los privados, el precio utilizado para calcular los beneficios obtenidos es el del mercado informal o sumergido (\$ 10.00 CUP por libra). Para el caso de Azulmar, se utiliza el precio de \$ 3.50 CUC por kg, que corresponde al precio mayorista para empresas (precio que tendría que pagar la empresa si no tuvieran concesiones de pesca).

El segundo beneficio económico de pesca es la captura de langosta. Para esta se tuvo en cuenta el promedio de captura de la especie anualmente, la cual oscila entre 700 y 1 000 t. Para el cálculo se utilizaron 850 t, punto medio entre ambas cifras, por el precio promedio de 10 000.00 CUC. Este es el precio del mercado internacional, por lo que en el importe total calculado, están incluidos los beneficios que perciben los pescadores directamente.

El tercer beneficio económico de pesca es el derrame de especies de alto valor económico. Este servicio consiste en el movimiento de los peces a través de las fronteras de las reservas marinas debido a un gradiente de abundancia (Pina-Amargós, 2008). Para darle valor a este beneficio, se trabajó con el estudio de Pina-Amargós (2008) sobre movimiento de peces. En este estudio se consigna la tasa de exportación en dos meses en 1 km para especies de alto valor económico. Estas tasas se llevan a número de individuos que salen a lo largo del perímetro de la reserva marina (225 km) y el peso medio de los individuos calculado a partir de la captura de Azulmar (Pina-Amargós, inédito), lo que arroja los valores de biomasa exportados de 86 400 kg. Se toma el precio de exportación actual por kilogramo de pescado.

En el caso del beneficio económico de no pesca se identificó el turismo con el buceo contemplativo y la pesca deportiva de captura y liberación. Los valores de ingresos generados por estas actividades se obtuvieron de la estadística económico financiera de la operación desde 2001 hasta 2007.

Para el beneficio no económico de investigación y educación, se tuvo en cuenta al proyecto más importante que se ha ejecutado en la zona para el servicio ambiental de investigación. Los cálculos se realizaron a partir del presupuesto promedio de dicho proyecto para un año.

Para darle valor al beneficio no económico cultural, se eligieron dos servicios ambientales, el servicio de belleza escénica y el de disfrute de la apreciación de ecosistemas conservados. Para el primero se utilizó el método de costo de viaje

modificado para el estudio. Los costos promedios de boleto aéreo de los 16 principales países visitantes al área para el año corriente, se obtuvieron de la agencia de viaje vinculada a la operación turística. Con la administración de la operación turística se colectaron los datos de los costos de permanencia promedio (alojamiento, alimentación, souvenir, implementos de pesca o buceo, transfer, propinas), tanto para pescadores como para buzos. La información de la procedencia y el número de los visitantes al área de 2005, 2006 y 2007, se tomó de la información estadística – financiera de la empresa. Los valores se calcularon asumiendo que se mantenga el mismo número de visitantes al área.

En el caso de la apreciación de ecosistemas conservados, se tuvo en cuenta el pago de cuotas por licencias de pesca, actualmente el único pago que existe por acceso al disfrute de un bien o servicio del ecosistema.

En el caso de los componentes abióticos, para los beneficios de proceso se identificaron cuatro servicios. El primero es el de protección y refugio para especies que ofrece el manglar. Para darle valor, se utilizó el método de reemplazo, a partir del estudio de Gómez – País, 2002, realizado para el ecosistema de manglar en Cuba, el cual propone un valor promedio de 190.8 USD/ha/año referido al servicio en cuestión. Las hectáreas de manglar del PNJR fueron estimadas en 13 500.

El segundo servicio para los beneficios de proceso identificado es el de regulación del clima global, específicamente a través del secuestro de carbono. Se siguió también el método de reemplazo, para el manglar y los sistemas

oceánicos. En el estudio de Costanza et al. (1997), se propone un valor de 38.0 USD /ha/año para sistemas oceánicos. Para el caso del ecosistema de manglar, se tuvo en cuenta la propuesta de Gómez – País, 2002, para manglares cubanos, el que estima los beneficios por este servicio en 310.5 USD /ha/año. Las hectáreas de sistemas oceánicos del PNJR fueron estimadas en 200 472.

El tercer servicio para los beneficios de proceso con el que se trabajó es el de transformación, desintoxicación y secuestro de contaminantes, siguiendo la metodología anterior, Costanza y colaboradores proponen para el ecosistema de manglar un índice de 6.696 USD/ha/año.

Para el cuarto servicio de reciclado de nutrientes, siguiendo la metodología anterior, se tuvo en cuenta la propuesta de Costanza y colaboradores, para el caso de los beneficios que aportan los pastos marinos a partir de este servicio, siendo de 19.002 USD/ha/año. En cuanto al ecosistema de manglar proponen un índice medio de 118.0 USD/ha/año, para este mismo servicio.

Para los beneficios de poblaciones y ecosistemas, se identificó el servicio ambiental de mantenimiento de la diversidad biológica. Se le otorga valor a partir de bienes potenciales del manglar, que no se explotan. Se trabajó con el estudio de Gómez-País (2002), de este se toma el estimado económico mínimo para extracción de madera de 68.9 USD/ha/año que tiene el manglar, y en el caso de la apicultura, potencialmente explotable también en este ecosistema, se toma el índice de 90.8 USD/ha/año.

En el caso del escenario II, el primer beneficio económico coincide con el del escenario I, beneficio de pesca de escama. Su cálculo se realizó a partir de las cantidades estimadas de pescado, consignadas por Pina-Amargós (2008) de la captura por Azulmar, (4 t), pues en el presente escenario con el patrullaje y control de acceso al área protegida, no sería posible la extracción ilegal de peces, ni por privados, ni por langosteros. Se utiliza el precio de \$ 3.50 CUC por kg, que corresponde al precio mayorista para empresas (precio que tendría que pagar la empresa si no tuvieran concesiones de pesca).

El segundo beneficio económico de pesca es la captura de langosta, como en el primer escenario. Se tuvo en cuenta que con la conservación del área y nuevas medidas proteccionistas para la especie (la de mayor importancia comercial para el Ministerio de la Industria Pesquera dentro del PNJR), la captura debe mantenerse en 1 000 t, máxima captura hasta la fecha. Para el cálculo se utilizó el precio promedio del mercado internacional, de 10 000.00 CUC por tonelada. En el importe total calculado, están incluidos los beneficios que perciben los pescadores directamente.

El tercer beneficio económico de pesca es el derrame de especies de alto valor. Se toman los valores calculados para el escenario I, sumándole el incremento del derrame en el futuro bajo condiciones de protección del área (disminución de la extracción de peces). El incremento del derrame se calculó a partir de la tasa de incremento de la abundancia de peces en el área, utilizando los valores de los estudios de Alcolado *et al.* (2001), realizados en este mismo año y el de

Pina-Amargós (2008), realizado en 2005. Asumiendo que el peso medio de los individuos se mantenga constante, se calcula entonces el incremento multiplicando la tasa calculada por la exportación en un año.

En el caso del beneficio económico de no pesca se identificó el turismo con el buceo contemplativo y la pesca deportiva de captura y liberación. Los valores calculados se mantienen igual que en el primer escenario.

Para el beneficio no económico de investigación y educación, se tuvo en cuenta el servicio de oportunidades educacionales e investigación. Para el primero se utiliza la propuesta de usar el futuro Parque Nacional como polígono de trabajo en pasantías de doctorados, maestrías e investigaciones de pre-grado para estudiantes extranjeros, práctica común en áreas protegidas del mundo.

En el caso de la Investigación se toman los montos de dos proyectos a ejecutar en la zona, en los próximos años. Estos proyectos responden a vacíos cognoscitivos detectados a partir de investigaciones anteriores y a los intereses de programas del país, que constituyen además líneas priorizadas del CIEC (cabecera de las investigaciones en el área protegida).

Para darle valor al beneficio no económico cultural, se eligieron dos servicios ambientales, el servicio de belleza escénica y el de disfrute de ecosistemas conservados, al igual que en el primer escenario. En el caso del primer servicio ambiental, se combinó la información obtenida a partir del método de valoración contingente y de costo de viaje, modificado en el estudio. Se siguió el

procedimiento explicado en el primer escenario para el método de costo de viaje, determinando el costo promedio de cada visitante al área.

A través del método de valoración contingente se obtuvo la disposición de retorno de los visitantes encuestados y el promedio del número de veces, el cual es superior al propuesto para el escenario, pues solo se tiene en cuenta el incremento del número de buceadores a partir del aumento de las capacidades de alojamiento. Este incremento es inferior además a la capacidad de carga del destino, pues por el número de puntos de buceo existentes en Jardines de la Reina, dada su extensión, pueden bucear 320 buzos por día (CIEC, 2006).

En el caso de los componentes abióticos, para los beneficios de proceso se identificaron cuatro servicios: Protección y refugio para especies, Regulación del clima global -específicamente a través del secuestro de carbono-, Transformación, desintoxicación y secuestro de contaminantes y Reciclado de nutrientes. El valor de estos se calcula similar al Escenario I, al igual que los Beneficios de poblaciones y ecosistemas.

Para valorar los componentes bióticos, en el caso de especies, se identificaron cuatro servicios ambientales: Protección de especies indicadoras y dominantes, Previsión de pérdida de especies vulnerables, Prevenir pérdida de especies raras y Protección de especies longevas. En todos los casos la asignación de valor se realizó atendiendo a subproyectos de investigación dirigidos al estudio de especies con determinadas características, concebidos para desarrollar en el marco de un proyecto, en años futuros.

En el caso de la Protección de especies indicadoras y dominantes se incluyeron los subproyectos para el estudio del Erizo Negro (*Diadema antillarum*) y el Pez Perro (*Lachnolaimus maximus*). El primero es la especie controladora de la abundancia de algas en los arrecifes de coral, derivándose de esta función la importancia de esta para la salud de este ecosistema. A su vez, el Pez Perro constituye un indicador de los niveles de pesca, pues es la especie más susceptible a la sobrepesca por sus características conductuales (Pina – Amargós, 2008).

Para la Previsión de pérdida de especies vulnerables se tomaron los valores de los subproyectos de Damero (*Rhincodon typus*) y Guasa (*Epinephelus itajara*), por ser el primero, especie amenazada según UICN y la segunda estar clasificada como especie en peligro crítico según UICN (Hudson y Mace, 1996).

En aras de prevenir la pérdida de especies raras, se propone la ejecución de subproyectos de investigación para el estudio de especies de insectos, subespecies de aves y potenciales especies de moluscos, todas nuevas para Cuba.

En último lugar, para la Protección de especies longevas se toman las investigaciones futuras del Sábalo (*Megalops atlanticus*) y tiburones. El primero vive alrededor de 70 años (Andrews *et.al.*, 2001) y los segundos alrededor de 50 (Compagno, 1984).

Para el caso de los costos de conservación, se siguió la clasificación de Dixon *et al.* (1993), y Pendleton (1995), los que dividen los costos de conservación en directos, indirectos y de oportunidad. Para el Escenario I, se tienen en cuenta los costos de la actividad turística y de investigación dentro de los costos directos. Para el costo de oportunidad se toma el total del Valor de Existencia calculado para el escenario II, pues sin conservación todos estos beneficios ambientales pueden perderse. Hay que tener presente que este valor sólo representa una ínfima parte del verdadero Valor de Existencia. En el caso de los costos indirectos, no se tienen en cuenta en ninguno de los dos escenarios, ya que la actividad que ha sido afectada con el establecimiento de una ZBREUP es la pesquera y esta no ha tenido que disminuir el esfuerzo pesquero, sino que lo ha desplazado hacia otras zonas no protegidas de Jardines de la Reina (Pina-Amargós, 2008). Además, en estas zonas antes también se pescaba, por lo que el incremento de los costos por el cambio de zona de pesca no es sustancial. Para el Escenario II, se consignan los costos de conservación (costos de manejo de los recursos, de protección de los recursos, de capacitación, de educación ambiental, de investigación científica, administración, de construcción y mantenimiento, y por último de cooperación y colaboración), y los costos turísticos dentro de los costos directos, igual al escenario anterior. Todos los valores de los costos de conservación se tomaron del Plan Operativo elaborado para el área protegida en 2004. En el costo de oportunidad se tiene en cuenta los beneficios dejados de percibir por privados y langosteros, al no poder extraer las cifras actuales de pescado de escama en la

zona, como resultado de las medidas de protección que tendría el Parque Nacional.

RESULTADOS

Buceo Contemplativo

Características de la actividad de buceo contemplativo en Jardines de la Reina.

De los 32 puntos de buceo existentes en la actualidad, se usan con mayor frecuencia 14: Vincent, Montaña Rusa, Farallón, Pipín, Avalón, Patricia, La Cana, Five Sea, Cabezo de la Cubera, Cueva del Pulpo, Coral Negro 1 y 2, Túnel Azul y Pequeño Paraíso. Los buceos son apoyados por ocho instructores de buceo debidamente categorizados nacional e internacionalmente y con experiencia de años de trabajo en Jardines de la Reina, acumulando como promedio más de 5 000 buceos en el área.

Casi todos los puntos de buceo poseen boyas de amarre atadas al fondo mediante cables de acero. Las boyas duran entre 3 y 4 meses por deterioro o pérdida y son reemplazadas inmediatamente.

Biota en los sitios de buceo de Jardines de la Reina.

Los ecosistemas arrecifales de Jardines de la Reina reciben un gran flujo de nutrientes de las lagunas interiores de los cayos y del Golfo de Ana María, que son ecosistemas altamente productivos. Por las razones antes expuestas se observa una estructura de comunidades semejantes a arrecifes eutrofizados como son la abundancia de peces planctófagos y la alta cobertura de algas. No obstante, los arrecifes coralinos de Jardines de la Reina también muestran gran cobertura coralina y una altísima abundancia de peces de gran talla como

pargos (Lutjanidae) y meros (Serranidae) casi desaparecidos del Caribe, características estas de arrecifes coralinos bien conservados.

Vegetación marina:

En la zona donde se realizan los buceos se determinaron 52 especies de algas pertenecientes a 16 familias. Entre las especies de algas que se observan con mayor frecuencia en la zona encontramos: *Halimeda goreau*, *H. tuna*, *Amphiroa fragilissima*, *Jania adherens*, *Dictyota cervicornis*, *D. linearis*, *D. bartayresii*, *Lobophora variegata*, *Sargassum hystrix*. Las cuatro primeras son algas calcáreas y coralináceas típicas de arrecifes bien conservados y las otras son macroalgas típicas de arrecifes de coral.

Corales pétreos y octocorales:

Los géneros mejores representados de corales pétreos son *Siderastrea*, *Porites*, *Montastrea* y *Diploria*, mientras que entre los octocorales es *Pseudoterogorgia*. Las especies más abundantes son *Siderastrea siderea*, *Porites astreoides* y *P. porites*.

Peces:

En los sitios de buceo se observaron 105 especies de peces pertenecientes a 30 familias. Las especies más abundantes fueron *Caranx latus* (gallego) y *Clepticus parrai* (rabirrubia jenízara) con un 15 % de todos los individuos censados y *Haemulon carbonarium* (ronco carbonero) con un 8 %. Es bueno destacar que casi todos los individuos del gallego y el ronco carbonero fueron observados en el punto de buceo conocido como Tomtate's House por lo que

su frecuencia de aparición fue mucho más baja que *Gramma loreto* (loreto) y *Stegastes partitus* (chopita bicolor) que representaron el 7 % y 5 %, respectivamente, del total de individuos. Por su parte las familias más abundantes fueron Labridae con 21 % de todos los individuos censados; Haemulidae y Pomacentridae (16 %); Carangidae (15 %) y Grammidae (7 %).

En cuanto a la biomasa las especies que dominaron fueron el gallego (77 %), *Epinephelus itajara* (guasa) y *Lutjanus jocu* (jocú) (5 %), *Lutjanus cyanopterus* (cubera) (4 %), *Sphyraena barracuda* (picúa) (2 %) y *Lutjanus apodus* (cají) (1 %). En el caso de las familias dominaron Carangidae (77 %), Lutjanidae (10 %) y Serranidae (9 %).

En lo relativo a los grupos funcionales, los herbívoros constituyen el 29 % de los individuos por su densidad, seguidos por los ictiófagos (27 %), bentófagos (17 %), planctófagos y omnívoros (10 %) e ictiobentófagos (7 %). Por último, con respecto a la biomasa los bentófagos alcanzan el 83 % del total, seguido de los ictiobentófagos (15 %).

Características socio – económicas del turismo de buceo contemplativo en PNJR.

Durante los años 2005 - 2007, el promedio de visitantes a Jardines de la Reina fue de 800, de ellos el 51 % viene específicamente a practicar buceo contemplativo (aproximadamente 1223 buceadores entre 2005 y 2007). Los mercados más importantes de estos años lo constituyen Europa, representando

el 90 % de los visitantes y América con un 10 %. De estos, los países más importantes son Italia, República Checa y Alemania (Fig. 2).

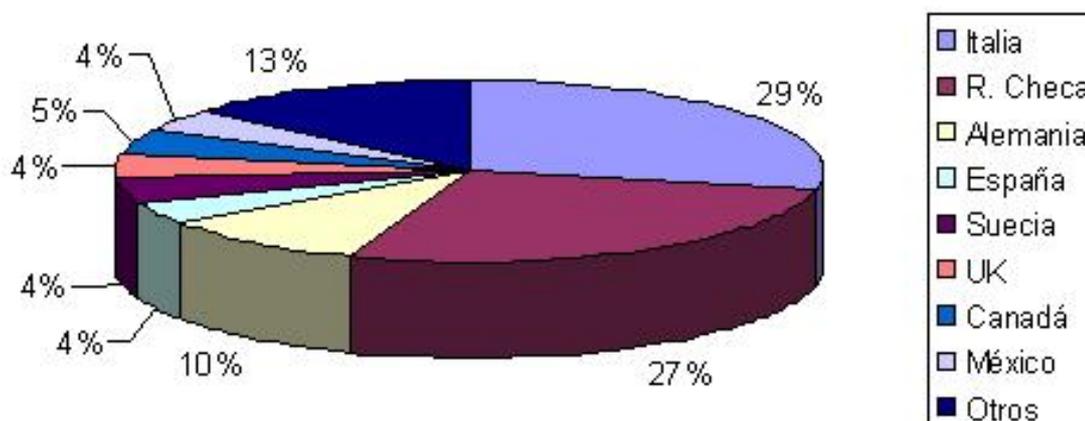


Figura 2. Países de procedencias de los buceadores visitantes de Jardines de la Reina.

Se realizaron 90 encuestas con una tasa de respuesta del 87 %. El tamaño de muestra utilizado fue de 78, para un 19 % del promedio anual de visitantes buceadores a Jardines de la Reina. La distribución de los encuestados a partir de sus países de procedencias, se comportó similar si se compara con los visitantes a Jardines de la Reina entre 2005 y 2007. En el caso de los italianos y los alemanes muestran una disminución de encuestados con respecto al número de visitantes de años anteriores (Figura 3).

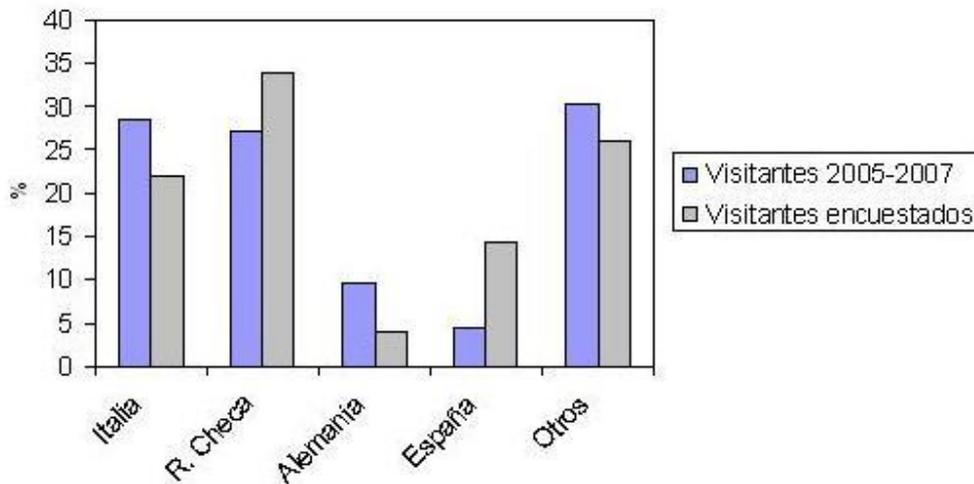


Figura 3 Comparación de los encuestados a partir de sus países de procedencias Vs. promedio de visitantes por países entre 2005 – 2007.

La muestra fue dominada por buceadores de entre 41 y 50 años y en menor medida entre 31 y 40 años (Figura 4). El 60 % de los buceadores que visitan el área son hombres. La mayor parte de los encuestados tienen grado educacional de nivel superior y el 68 % son casados.

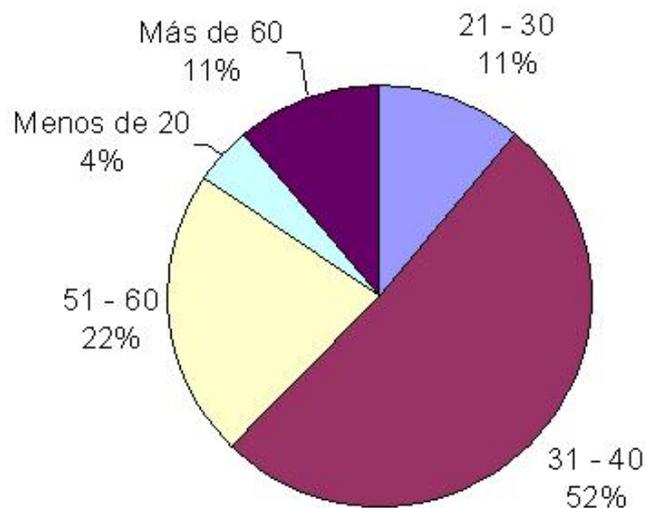


Figura 4. Distribución por rangos de edades de los visitantes encuestados.

Evaluación de la actividad de buceo contemplativo de Jardines de la Reina.

En el caso de Jardines de la Reina, el 17 % de los encuestados son visitantes repitentes, con un promedio de 2 visitas anteriores. El 46 % de los repitentes consideran que el área se encuentra en mucho mejores condiciones ambientales con respecto a las visitas anteriores. El 31 % expresa que las condiciones son mejores, el resto considera que Jardines de la Reina se encuentra en iguales condiciones ambientales.

Los buceadores identifican como las razones fundamentales para elegir a Jardines de la Reina como destino turístico, a la recomendación de un amigo (37 %) la abundancia de peces (21 %) y un 17 % incorpora la abundancia de tiburones como un atractivo fundamental para venir al área. El 58 % de los visitantes evalúan la calidad del buceo contemplativo en Jardines de la Reina como excelente, el 38 % lo consideran muy bueno y el resto lo hace de bueno. El 99 % recomendaría a Jardines de la Reina como destino de buceo a sus amistades.

Ante la interrogante de cuáles indicadores son más importantes a la hora de elegir un sitio de buceo, las respuestas se concentraron fundamentalmente en los indicadores cuyas medianas tienen valor de 4,0 (muy importantes) o mayor. Estos indicadores fueron ($H_{(15.1120)}=185.81$, $p<0.001$), peces grandes, abundancia y diversidad de peces, peces inusuales, otros animales grandes, langostas y camarones, corales grandes, abundancia y diversidad de corales, y claridad del agua (Figura 5). A su vez, la evaluación de estos indicadores en el

contexto del área de estudio, coincide con los más importantes a la hora de elegir un sitio de buceo ($H_{(15.1120)}=135.40$, $p<0.001$), excepto la claridad del agua (Figura 5). Debe añadirse que el indicador de mar en calma también se encuentra entre los de mayores valores otorgados por los encuestados.

Cuando se comparan estadísticamente las respuestas de estos indicadores conferidos a Jardines de la Reina, con los del sitio ideal (indicadores a la hora de elegir un sitio), se comprueba que existen diferencias significativas ($H_{(1.2240)}=7.35$, $p=0.0067$), siendo los valores otorgados a Jardines de la Reina mayores que en el sitio ideal (Figura 6).

El mayor atractivo para los buceadores en Jardines de la Reina son los peces (48 %), en segundo lugar otros animales grandes (15 %) y es importante destacar que un 22 % incluye a los tiburones como mayores atractivos. Los visitantes manifiestan que dentro de los vertebrados marinos, las especies más atractivas son otros tiburones (33 %), en segundo lugar los dameros (*Rhincodon typus*) (24 %), y en tercer lugar, mantas y rayas (11 %). En el caso de los invertebrados marinos, seleccionan como más atractivo a octocorales del tipo abanico (*Gorgonia ventalina* y *Gorgonia flabellum*) (21 %), luego a corales pétreos como los de tipo de cerebro (*Diploria*) (16 %) y por último, langostas (*Panulirus argus*) (15 %).

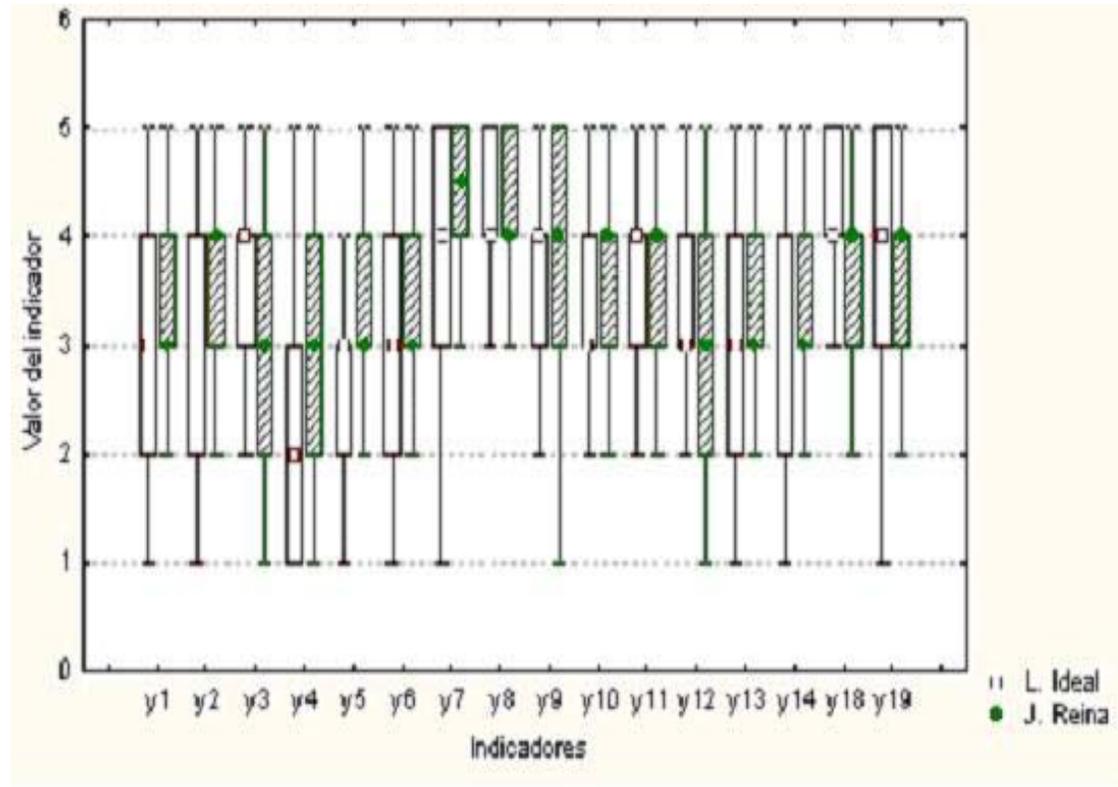


Figura 5 Principales indicadores a la hora de elegir un sitio de buceo y su comportamiento en Jardines de la Reina. Los valores más cercanos a 1 concentran las peores evaluaciones y los que se acercan a 5 las mejores. Donde y1- días soleados, y2- mar en calma, y3- claridad del agua, y4- corrientes fuertes, y5- paredes verticales, y6- complejidad estructural alta, y7- peces grandes, y8- abundancia y diversidad de peces, y9- peces inusuales, y10- corales grandes, y11- abundancia y diversidad de corales, y12- corales inusuales, y13- esponjas grandes, y14- abundancia y diversidad de esponjas, y18- Otros animales grandes y y19- langostas, camarones.

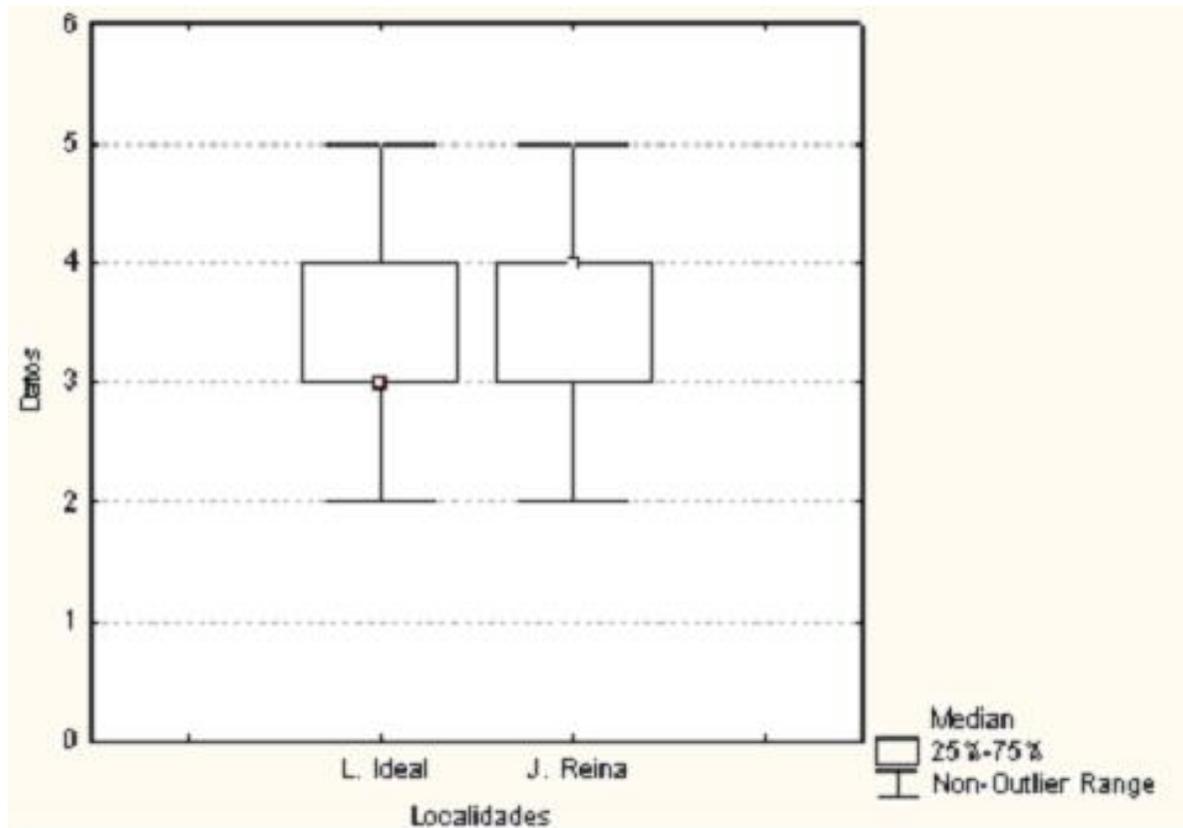


Figura 6. Comparación entre un sitio de buceo ideal (indicadores a la hora de elegir un sitio de buceo) y Jardines de la Reina. Los valores más cercanos a 1 concentran las peores evaluaciones y los que se acercan a 5 las mejores.

Jardines de la Reina es comparado con otros 50 sitios de buceo del mundo, con un total de 219 comparaciones entre estos y Jardines de la Reina. Alrededor del 47 % de los encuestados que comparan a Jardines con otros sitios lo consideran mejor y 32 % consideran a Jardines de la Reina con iguales atractivos a otros sitios de buceo. El 40 % de los encuestados expresan deseos de retornar. El 82 % de los encuestados mostraron satisfacción por contribuir a la conservación de la naturaleza a través del pago de licencias.

Pesca Deportiva

Características de la actividad de pesca deportiva en Jardines de la Reina.

En Jardines de la Reina se utilizan diferentes técnicas de pesca deportiva: *trolling*, *spinning* y *fly*, siendo esta última la que soporta más del 94 % del esfuerzo de pesca en la zona. Como la pesca *fly* es la más practicada, sus características predominan en la actividad de pesca deportiva que se realiza en Jardines de la Reina. La pesca a menos de 1 m de profundidad se realiza en casi el 90 % de las ocasiones, sobre sustrato blando, en ese mismo por ciento. Para todos los tipos de pesca la actividad comienza a las 08:00 horas como promedio, mientras que termina sobre las 17:00 horas, con 7 horas efectivas de pesca. En el 76 % de las veces la resistencia del sedal utilizado es de 12 libras, mientras que los tamaños de anzuelos más empleados son el 6 (53 %) y el 4 (33 %). La carnada artificial más utilizada es la mosca (83 %). Utilizando la pesca *fly* se capturan una decena de especies, siendo las más comunes macabí, sábalo, picúa (*Sphyraena barracuda*), jiguagua (*Caranx hippos*), pargo

criollo (*Lutjanus analis*) y palometas (especies del género *Trachinotus*). Según las encuestas realizadas, entre estas especies el sábalo es la especie preferida (79 %) seguida del macabí (31 %) y las palometas (22 %).

Mediante la pesca *trolling* se capturan principalmente sábalo, picúa, jiguagua, pargo criollo, sierra (*Scomberomorus cavalla*), serrucho (*Scomberomorus maculatus*), cherna criolla (*Epinephelus striatus*), cubera (*Lutjanus cyanopterus*) y peto (*Acanthocybium solanderi*); mientras que mediante la técnica de *spinning* se capturan fundamentalmente picúa, jiguagua, pargo criollo, gallego, cubera y jocú (*Lutjanus jocú*).

La captura por unidad de esfuerzo de las principales especies se ha mantenido estable en los últimos cinco años (Tabla 1).

Tabla 1. Captura por unidad de esfuerzo de pesca (CPUE). La captura es el número de ejemplares, el esfuerzo de pesca es lanchas/días.

Años	CPUE macabí	CPUE sábalo
2003	10,9	5,1
2004	10,1	6,2
2005	9,0	5,9
2006	10,6	5,0
2007	9,9	5,6

Características socio – económicas del turismo de pesca deportiva.

En los últimos tres años (2005-2007), el promedio de visitantes a Jardines de la Reina ha sido de 800, de ellos el 49 % viene específicamente a practicar la

pesca deportiva (aproximadamente 1 177 pescadores entre 2005 y 2007). Los mercados más importantes de estos años lo constituyen Europa, representando el 65 % de los visitantes y América con un 34 %. De estos, los países más importantes lo constituyen Reino Unido, Canadá, Italia y EE. UU. (Figura 7).

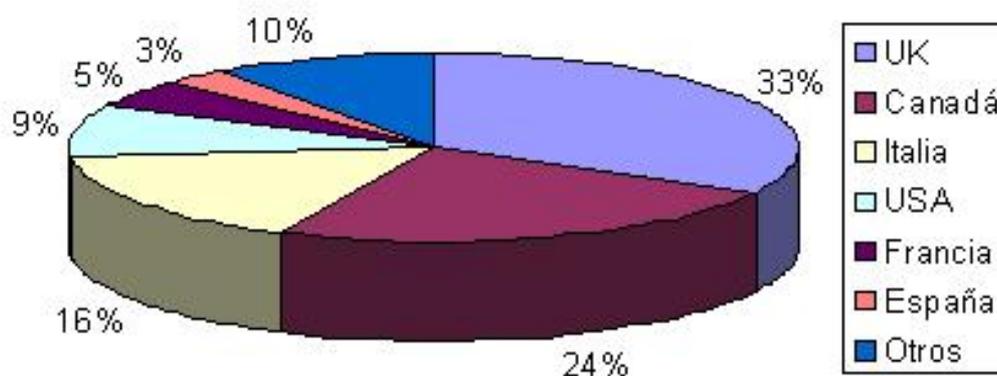


Figura 7. Países de procedencias de los pescadores deportivos visitantes de Jardines de la Reina.

Se realizaron 99 encuestas con una tasa de respuesta del 94 %. El tamaño de muestra utilizado fue de 93, para un 24 % del promedio anual de visitantes pescadores a Jardines de la Reina. La distribución de los encuestados a partir de sus países de procedencias, se comportó similar si se compara con los visitantes a Jardines de la Reina entre 2005 y 2007. Se encuestaron proporciones similares de ingleses, canadienses y norteamericanos. Los italianos muestran una disminución de encuestados y los visitantes de otras procedencias muestran un aumento con respecto al número de visitantes de años anteriores (Figura 8).

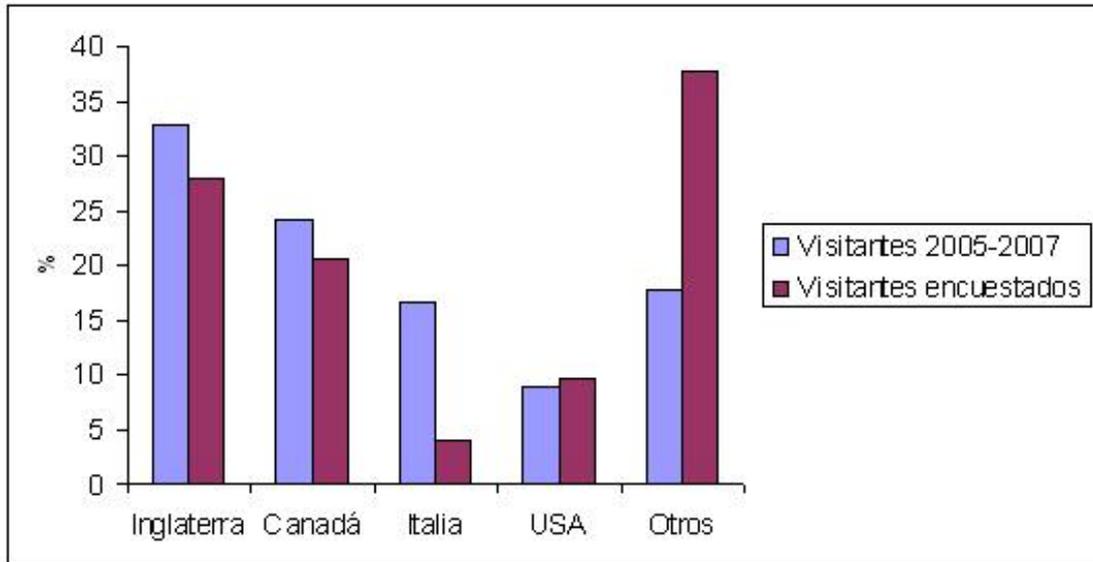


Figura. 8 Comparación de los encuestados a partir de sus países de procedencias Vs. promedio de visitantes por países entre 2005 – 2007.

La muestra fue dominada por pescadores entre 41 y 50 años (Figura 9), con una experiencia de pesca deportiva de 22 años como promedio. El 98 % de los pescadores que visitan el área son hombres. La mayor parte de los encuestados tienen grado educacional de nivel superior y el 77 % son casados.

En el caso de Jardines de la Reina, el 37 % de los encuestados son visitantes asiduos, con un promedio de 4 visitas anteriores.

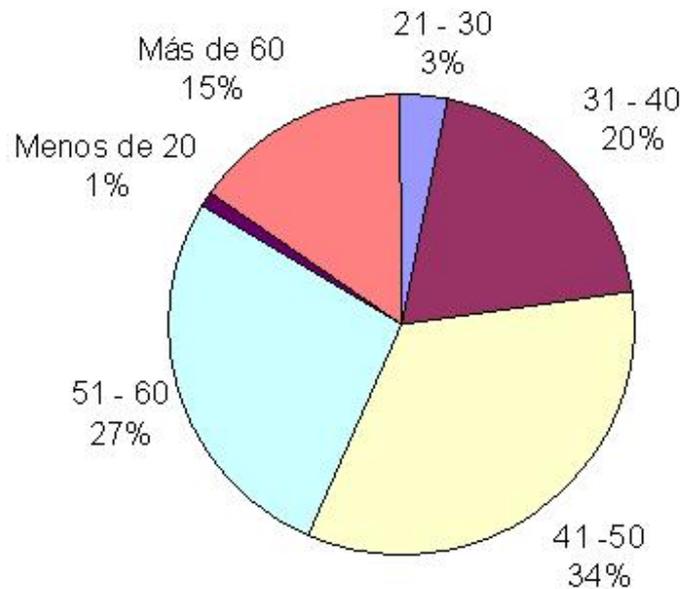


Figura 9. Distribución por rangos de edades de los visitantes encuestados.

Evaluación de la actividad de pesca deportiva de Jardines de la Reina.

Los pescadores deportivos identifican como las razones fundamentales para elegir a Jardines de la Reina como destino de pesca (Figura 10), la recomendación de un amigo, la abundancia de peces y el disfrute de la visita anterior entre los repitentes.

Los repitentes consideran en un 58 % que el área se encuentra en iguales condiciones ambientales con respecto a las visitas anteriores, 39 % considera que el área se encuentra en mejores condiciones. La actividad de pesca deportiva es evaluada por los entrevistados en un 57 % de excelente, mientras el 41 % la considera entre muy buena y buena. El mayor atractivo para los pescadores es la abundancia de las especies focales.



Figura 10. Razones fundamentales por las que se eligen a Jardines de la Reina como destino de pesca deportiva.

El 99 % de los encuestados recomendaría a Jardines de la Reina como destino de pesca a sus amistades. El 77 % expresan deseos de retornar. El 92 % de los encuestados mostraron satisfacción por contribuir a la conservación de la naturaleza a través del pago de licencias de pesca.

Jardines de la Reina es comparado con otros 56 sitios de pesca del mundo, para un total de 194 comparaciones entre esos sitios y el área de estudio. Alrededor del 58 % de los encuestados que comparan a Jardines de la Reina con otros sitios lo consideran mejor.

Al comparar las respuestas de los encuestados acerca de los indicadores a la hora de seleccionar un sitio de pesca, entre un total de ocho seleccionan cinco

como los más importantes ($H_{(7.656)}=74.02$, $p<0.001$): claridad del agua, preparación del guía, peces grandes, abundancia de especies atractivas y capturabilidad de peces (Figura 11). Al ordenar estos mismos indicadores en Jardines de la Reina, los que más alto valor reciben coinciden con los anteriores, incluyendo días soleados ($H_{(7.656)}=102.93$, $p<0.001$).

Cuando se comparan estadísticamente las respuestas de estos indicadores conferidos a Jardines de la Reina, con los del sitio ideal (indicadores a la hora de elegir un sitio), se comprueba que existen diferencias significativas ($H(1.1312)=10.36$, $p=0.0013$), siendo los valores otorgados a Jardines de la Reina mayores que en el sitio ideal (Figura 12).

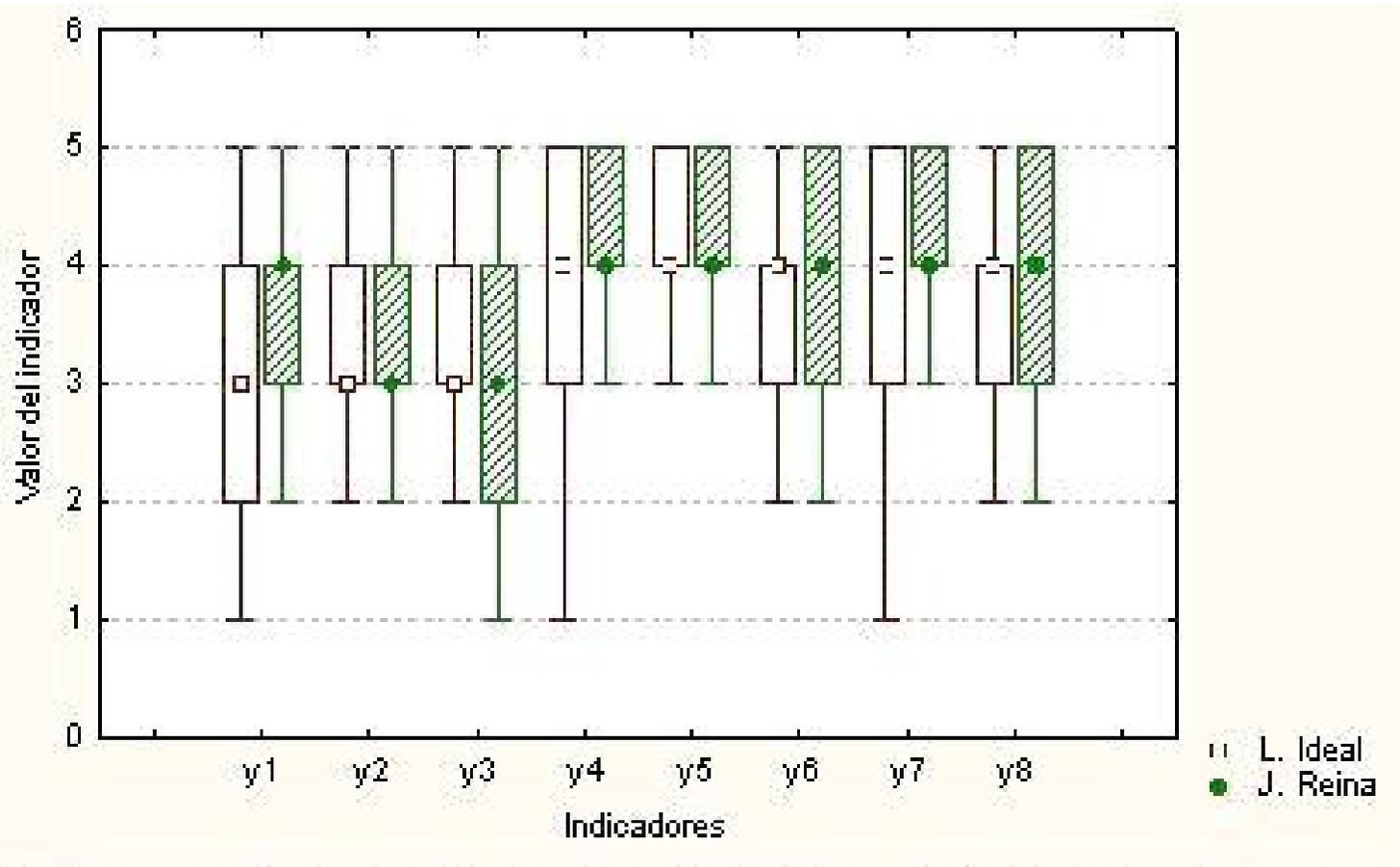


Figura 11. Principales indicadores a la hora de elegir un sitio de pesca y su comportamiento en Jardines de la Reina. Los valores más cercanos a 1 concentran las peores evaluaciones y los que se acercan a 5 las mejores. Donde y1- días soleados, y2- mar en calma, y3- poco viento, y4- claridad del agua, y5- preparación del guía, y6- peces grandes, y7- abundancia de especies atractivas, y8- capturabilidad de peces.

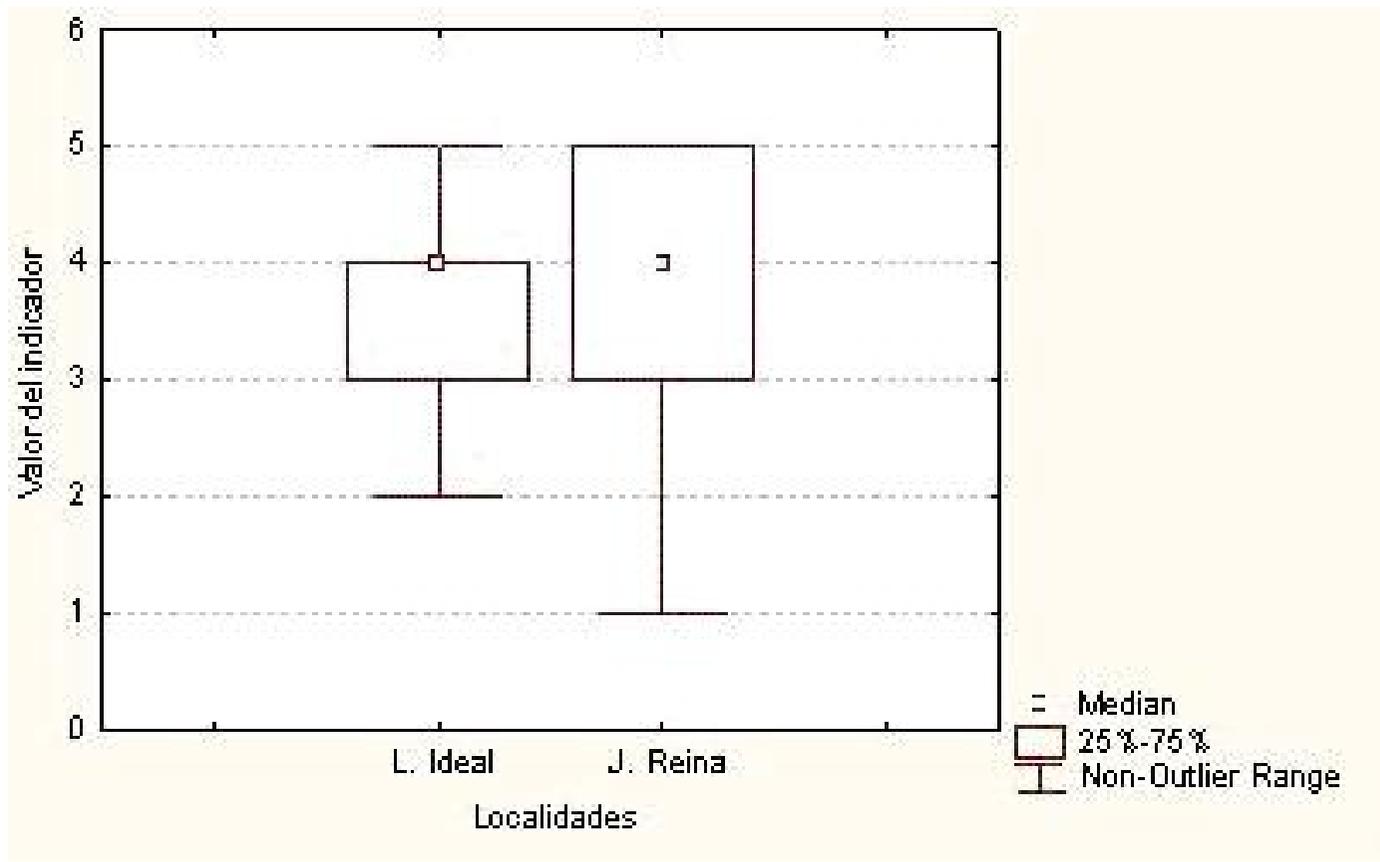


Figura 12. Comparación entre un sitio de pesca ideal (indicadores a la hora de elegir un sitio de pesca) y Jardines de la Reina. Los valores más cercanos a 1 concentran las peores evaluaciones y los que se acercan a 5 las mejores.

Valoración económica de los principales Bienes y Servicios Ambientales de Jardines de la Reina.

Fueron identificados 38 BSA para Jardines de la Reina. De ellos fueron evaluados 12 para el Escenario I y 17 para el Escenario II (Tabla 2).

Para el Escenario I, el primer beneficio económico de pesca calculado a partir de la pesca de escama es de 79.7 MUSD. El segundo beneficio económico de pesca es la captura de langosta. Este beneficio fue evaluado en 8 500.0 MUSD. El tercer beneficio económico de pesca es el derrame de especies de alto valor económico. Tomando el precio de exportación actual por kilogramo de pescado se obtiene un beneficio de 302.4 MUSD

En el caso del beneficio económico de no pesca donde fue identificado el turismo con el buceo contemplativo y la pesca deportiva de captura y liberación. Los valores de ingresos generados por estas actividades arrojaron un saldo de 635.8 MUSD.

Para el servicio ambiental de investigación se obtuvo el valor de 5.2 MUSD.

Para el beneficio no económico cultural, que incluye el servicio de belleza escénica y el de disfrute de ecosistemas conservados se obtuvo un valor de costo de viaje total de 3 194.0 MUSD para el primero y para el segundo se obtiene anualmente 30.0 MUSD, desglosado en 500 licencias anuales por 50 CUC cada una

Tabla 2 Bienes y servicios ambientales identificados para Jardines de la Reina

VET – Beneficios Derivados de Jardines de la Reina						
Valor de Uso				Valor de No Uso		
Valor de Uso Directo		Valor de Uso Indirecto		Valor de Opción		Valor de Existencia
Beneficios Económicos		Beneficios No Económicos		Componentes Abióticos		Componentes Bióticos
Pesca	No Pesca	Investigación y Educativa	Cultural	Procesos	Poblaciones y Ecosistemas	Especies
Captura de escama	Turismo: Buceo contemplativo y pesca deportiva de captura y liberación	Oportunidades educativas	Belleza escénica	Protección contra la erosión de las costas	Preservación de la composición y funciones de comunidades naturales	Protección de especies indicadoras y dominantes
Captura de langosta	Senderismo	Investigación	Centros interpretativos	Protección y refugio para especies migratorias y otras	Mantenimiento de la diversidad biológica	Previsión de pérdida de especies vulnerables
Derrame de especies de alto valor económico	Observación de aves		Disfrute de la apreciación de ecosistemas conservados	Regulación del Clima Global	Potencial Farmacéutico	Sostener número de especies y abundancia
Materias Primas para medicinas	Observación de dameros		Soporta valores culturales, religiosas y espirituales	Evitar daños a los hábitats	Sostiene la vida de comunidades	Prevenir pérdida de especies raras
Materias primas para la confección de souvenir y artesanías	Fotografía de vida salvaje			Transformación, desintoxicación y secuestro de contaminantes		Protección de especies longevas
Materiales para la construcción				Fijación de Carbono		Conservación de Ecosistemas
Peces y corales vivos colectados para acuarios				Producción de arena		Videos educativos, recreativos
				Exportación de materia orgánica y plancton a la cadena alimentaria pelágica		Mantenimiento de la biodiversidad e información genética

En el caso de los componentes abióticos, para los beneficios de proceso, específicamente el de protección y refugio para especies, los beneficios obtenidos son de 5 577.0 MUSD. Para el caso de regulación del clima global, específicamente a través del secuestro de carbono, la suma total de los beneficios ascienden a 11 811.7 MUSD. Por su parte, los beneficios de transformación, desintoxicación y secuestro de contaminantes, se valoran en 90.4 MUSD. Por último, los beneficios por reciclado de nutrientes ascienden a 25 973.9 MUSD.

El valor total de los beneficios de poblaciones y ecosistemas, a partir del servicio ambiental de mantenimiento de la diversidad biológica es de 2 157.0 MUSD.

Para el escenario I, la suma de los beneficios económicos y de los beneficios no económicos asciende a **12 747.1** MUSD, mientras que la suma de los componentes abióticos y bióticos totaliza **42 610.0** MUSD (Tabla 3).

En el caso del escenario II, el primer beneficio económico coincide con el del escenario I, beneficio de pesca de escama. El beneficio total que se obtiene es de 17.2 MUSD. El segundo beneficio económico de pesca es la captura de langosta, como en el primer escenario. El beneficio total calculado es de 10 000.0 MUSD. El tercer beneficio económico de pesca es el derrame de especies de alto valor tomando los valores calculados para el escenario I y sumándole el incremento del derrame en el futuro bajo condiciones de protección del área se obtiene un valor de 391.7 MUSD.

En el caso del beneficio económico de no pesca se identificó el Turismo con el Buceo contemplativo y la pesca deportiva de Captura y Liberación. Los valores calculados se mantienen igual que en el primer escenario, 635.8 MUSD.

Para el beneficio no económico de investigación y educación, se tuvo en cuenta el servicio de oportunidades educacionales e investigación para proyectos de maestría, doctorados o tesis de pre-grado. Ya se han comenzado los preparativos con universidades extranjeras. Los ingresos calculados que generaría esta actividad serían de 43.8 MUSD.

Los montos estimados en el caso de la Investigación se toman de dos proyectos a ejecutar en la zona para estas actividades, los que ascienden a 610.0 MUSD.

El costo de viaje total fue de 5 125.5 MUSD, el que refleja el valor del beneficio del servicio de belleza escénica. Por su parte, el beneficio de disfrute de ecosistemas conservados, mantiene el mismo valor que en el Escenario I.

En el caso de los componentes abióticos, para los beneficios de proceso identificados: protección y refugio para especies migratorias y otras, Regulación del clima global -específicamente a través del secuestro de carbono- , transformación, desintoxicación y secuestro de contaminantes y reciclado de nutrientes, se mantienen los valores del escenario I.

Para los Beneficios de poblaciones y ecosistemas, se mantienen los beneficios del escenario I.

Tabla 3. Escenario I. Beneficios actuales Jardines de la Reina (en MUSD)

VET – Beneficios Derivados de Jardines de la Reina						
Valor de Uso				Valor de No Uso		
Valor de Uso Directo		Valor de Uso Indirecto		Valor de Opción		Valor de Existencia
Beneficios Económicos		Beneficios No Económicos		Componentes Abióticos	Componentes Bióticos	
Pesca	No Pesca	Investigación y Educativa	Cultural	Procesos	Poblaciones y Ecosistemas	Especies
I Captura de escama	I Turismo: Buceo contemplativo y pesca deportiva de Captura y Liberación	I Investigación	I Belleza escénica	I Protección y Refugio para especies	I Mantenimiento de la diversidad biológica	
II Captura de Langosta			II Disfrute de la apreciación de ecosistemas conservados	II Regulación del Clima Global. Secuestro de carbono		
III Derrame de especies de alto valor económico				III Transformación, desintoxicación y secuestro de contaminantes		
				IV Reciclado de nutrientes		
79,7	635,8	5,2	3194,0	2577,0	2157,0	
8500,0			30,0	11811,7		
302,4				90,4		
				25973,9		
8882,1	635,8	5,2	3224,0	40453,1	2157,0	0,0
12747,1				42610,0		
55357,2						

El total de los beneficios generados por los servicios de los componentes bióticos (protección de especies indicadoras y dominantes, previsión de pérdida de especies vulnerables, prevenir la pérdida de especies raras y protección de especies longevas) asciende a 68.6 MUSD.

Para el escenario II la suma de los beneficios económicos y de los beneficios no económicos asciende a 16 854.0 MUSD, en el caso de la suma de los componentes abióticos y bióticos totaliza 42 678.6 MUSD (Tabla 4).

Para el caso de los costos de conservación, siguiendo la clasificación de Dixon *et al.* (1993), y Pendleton (1995), se dividieron los costos de conservación en directos, indirectos y de oportunidad. Para el Escenario I, estos costos ascienden a **629.8 MUSD** (Tabla 5). Para el Escenario II (Tabla 6), se consignan los costos de conservación y de oportunidad, los que ascienden a **770.17 MUSD**

El Flujo de caja para el primer escenario arroja un VAN de **467.9 MMUSD** (Tabla 7), mientras que el VAN del segundo escenario es de **501.6 MMUSD**, (Tabla 8). La diferencia del VAN entre ambos escenarios es de **33.8 MMUSD**.

Tabla 4. Escenario II. Beneficios de Jardines de la Reina con la aprobación de la categoría de Parque Nacional y con mejoras de acomodamiento turístico. (MUSD)

VET – Beneficios Derivados de Jardines de la Reina (MUSD)						
Valor de Uso				Valor de No Uso		
Valor de Uso Directo		Valor de Uso Indirecto		Valor de Opción		Valor de Existencia
Beneficios Económicos		Beneficios No Económicos		Componentes Abióticos	Componentes Bióticos	
Pesca	No Pesca	Investigación y Educativa	Cultural	Procesos	Poblaciones y Ecosistemas	Especies
I Captura de escama	I Turismo: buceo contemplativo y pesca deportiva de captura y liberación	I Oportunidades educativas	I Belleza escénica	I Protección y refugio para especies	I Mantenimiento de la diversidad biológica	I Protección de especies indicadoras y dominantes
II Captura de langosta		II Investigación	II Disfrute de la apreciación de ecosistemas conservados	II Regulación del clima global. Secuestro de carbono		II Previsión de pérdida de especies vulnerables
III Derrame de especies de alto valor económico				III Transformación, desintoxicación y secuestro de contaminantes		IV Prevenir pérdida de especies raras
				IV Reciclado de nutrientes		V Protección de especies longevas
17,2	635,8	43,8	5125,5	2577,0	2157,0	2,2
10000,0		610,0	30,0	11811,7		20,6
391,7				90,4		5,8
					25973,9	
10408,9	635,8	653,8	5155,5	40453,1	2157,0	68,6
16854,0				42678,6		
59532,6						

Tabla 5. Costos de Conservación para el Escenario I. (MUSD)

Costos para el Escenario I	
Costos Conservación	Cifras/año
Directos	
Investigación científica	5.2
Costos operación turística	624.5
Total	629.8
Indirectos	
Oportunidad	
Total General	629.8

Tabla 6. Costos de Conservación Futuro para el Escenario II. (MUSD)

Costos para el escenario II	
Costos Conservación	Cifras/año
Directos	
Manejo de los recursos	4.32
Protección de los recursos	11.47
Capacitación	3.48
Educación ambiental	3.12
Investigación científica	6.84
Administración	40.58
Construcción y mantenimiento	12.57
Cooperación y colaboración	0.74
Costos operación turística	624.54
Total	707.7
Indirectos	
Oportunidad	62.5
Total General	770.17
Inversión Instalación turística (incremento de capacidades de alojamiento)	1 000.0
Inversión Base de Investigación (alojamiento para investigadores y estudiantes)	347.8
Total Inversiones	1 347.8

Tabla 7. Flujo de Caja Escenario I. (MMUSD)

Flujo de Caja para Escenario I donde se reflejan los beneficios y costos actuales(MMUSD)																
	Inversión	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Beneficios		55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4	55,4
Costos		0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
Flujo de Caja Neto		54,7	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7	54,7
Factor de descuento		0,926	0,857	0,794	0,735	0,681	0,630	0,583	0,540	0,500	0,463	0,429	0,397	0,368	0,340	0,315
Flujo de Caja descontado		50,6	46,9	43,4	40,2	37,2	34,4	31,9	29,5	27,3	25,3	23,4	21,7	20,1	18,6	17,2
VAN		467,9														
Tasa de descuento		10%														

Tabla 8. Flujo de Caja Escenario II. (MMUSD)

Flujo de Caja para Escenario II donde se reflejan los beneficios y costos con la conservación del área e incremento de la capacidad de infraestructura turística (MMUSD)																
	Inversión	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Beneficios	-1,35	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5	59,5
Costos		0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Flujo de Caja Neto	-1,3	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8	58,8
Factor de descuento		0,926	0,857	0,794	0,735	0,681	0,630	0,583	0,540	0,500	0,463	0,429	0,397	0,368	0,340	0,315
Flujo de Caja descontado	-1,3	54,4	50,4	46,6	43,2	40,0	37,0	34,3	31,7	29,4	27,2	25,2	23,3	21,6	20,0	18,5
VAN		501,6														
Tasa de descuento		10%														

DISCUSIÓN

Actividades turísticas recreativas en Jardines de la Reina.

El mercado inicial de Azulmar en Jardines de la Reina fue el de buceo contemplativo. Con esa actividad se fue dando a conocer en el mercado internacional, aunque la misma ha sido superada en importancia por la pesca deportiva debido a los ingresos que genera esta última. La actividad de buceo contemplativo se realiza teniendo en cuenta las potencialidades del área, encontrándose el número de visitantes muy por debajo de la capacidad de carga de los ecosistemas (Dixon *et al.*, 1993, Hawkins and Roberts, 1997).

Si se compara el número de visitantes en un año a Jardines de la Reina, con el número de visitantes a uno de los condados del sur de La Florida, por ejemplo Palm Beach County (Hazen and Sawyer, 2001), que es el de menor visitación de la zona con 2,47 millones de personas que practican *Snorkelling* y SCUBA *Diving* en un año, los que divididos entre los 449 sitios de buceo que utilizan, arrojan un total de 5,5 miles de personas/sitio/año (http://www.puravidadivers.com/dive_sites.html), podemos concluir que Jardines de la Reina no se explota prácticamente. Otros lugares del Caribe reciben menor número de visitantes anuales (comparados con Palm Beach), como es el caso del Parque Marino de Bonaire (Dixon et al., 1993), que recibe alrededor de 17 000, los que dividido entre los 88 sitios de buceo, reciben 193 buceadores/sitio/año, (<http://www.geographia.com/bonaire/bondiv03.htm>). Sin embargo, esta cifra es también muy superior a Jardines de la Reina. En

potencialidad esta actividad puede ser expandida y atraer un número de buceadores al año mucho mayor, incrementando así los ingresos que esta actividad genera al sector turístico.

Por su parte, la pesca recreativa en los Jardines de la Reina comenzó hace más de 20 años cuando la zona era visitada por grupos aislados de turistas. Desde hace unos 15 años la actividad se organizó mejor y se hizo sistemática. En este momento el número de pescadores deportivos que recibe se encuentra en el límite de la capacidad de carga para el ecosistema, si se quiere lograr que los impactos generados se mantengan en un nivel que este pueda aceptar sin deterioro visible.

Los mercados más importantes para la actividad de pesca deportiva lo constituyen países de Europa, sin embargo el mercado estadounidense pudiera potenciarse mucho más si no existieran restricciones en este país para viajar al nuestro. En años anteriores, los visitantes procedentes de EE. UU. eran más numerosos por su cercanía y porque los gastos para viajar son menores que para el mercado europeo. Los elevados gastos de viajes desde Europa constituyen un obstáculo para el incremento de visitas al área por parte de los naturales del Viejo Continente.

La tasa de respuesta obtenida durante la aplicación de las encuestas es alta, considerada como muy buena según Babbie y Benaquisto (2002), el cual establece por encima de un 70 % de respuestas el mejor rango. Este resultado es debido a que el buceo contemplativo en Jardines de la Reina y la pesca

recreativa tienen la característica de mantener a los visitantes en el Hotel Flotante Tortuga y en los barcos de vida a bordo, donde luego de concluida la actividad, se reúnen en la tarde y después de la cena para comentar las vivencias del día. Estos momentos fueron aprovechados durante la semana (período mínimo que dura una visita al lugar), para conversar con los visitantes personalmente, sobre los propósitos del estudio que se realizaba y la importancia de su contribución con la respuesta a las encuestas.

Es significativo que la tasa de respuesta de los pescadores es mayor que la de los buceadores, lo que pudiera deberse a que los primeros son mucho más dedicados a su actividad y se encuentran más comprometidos con la conservación y adecuada gestión de los recursos involucrados con su actividad. El tamaño de muestra utilizado para la aplicación de las encuestas es representativo del total de visitantes en un año.

En el momento en que se realizaron las encuestas aumentó el número de visitantes buceadores de República Checa, España y Rusia con respecto a la media de los años precedentes, en detrimento de visitantes buceadores de Italia y Alemania, lo que se reflejó en un menor por ciento de entrevistados de estos dos últimos países con respecto a la media histórica. Esto se debe a un mayor esfuerzo de promoción de esta actividad hacia los mercados checo, español y ruso. En el caso de los pescadores deportivos, cuando se realizaron las encuestas aumentó el número de visitantes de Argentina y Sudáfrica con respecto a la media de los años precedentes en detrimento de visitantes de Italia, reflejándose en un menor por ciento de entrevistados de este país y un

aumento de los visitantes de otros países con respecto a la media histórica, lo que explica las diferentes proporciones de entrevistados de Italia y Otros países en este estudio. En este caso también se incrementaron las promociones en el mercado argentino, mientras que en este año los primeros sudafricanos que visitan el PNJR estuvieron dentro de la muestra de visitantes encuestados.

Sostenibilidad de la actividad de buceo contemplativo en Jardines de la Reina.

La actividad de buceo contemplativo en Jardines de la Reina, es una actividad sostenible y de una calidad elevada, avalada por la forma de gestionar el área y sus recursos, por la conservación de sus ecosistemas y por la tasa de repitencia al lugar. También apoya esta afirmación la abundancia de peces y en especial de tiburones y por ser comparado con otros sitios de buceo de reconocimiento internacional, con un saldo positivo a su favor. Por último aunque no menos importante, la excelencia de Jardines de la Reina como sitio de buceo se avala por la disposición de retorno, fundamentalmente por ser evaluada por los mismos visitantes, de excelente a muy buena y por la satisfacción de las aspiraciones en cuanto a indicadores que se desean encontrar en un área.

La tasa de repitencia de los buceadores deportivos a Jardines de la Reina es alta, difiriendo del comportamiento de los turistas que reciben otras áreas del país, donde la repitencia es baja. Este valor es similar a la tasa de repitencia de 18.2 % obtenida en Punta Francés (Angulo – Valdés, 2005), área marina protegida donde el buceo contemplativo es la más importante actividad turística.

Esta alta tasa de repitencia habla a favor de la calidad del buceo contemplativo en Jardines de la Reina, lo que es reforzado por el hecho de que el turista buceador no es muy propenso a retornar a los mismos lugares (expresado por los visitantes encuestados), pues prefieren visitar diferentes lugares cada vez, para ampliar el número de experiencias y de lugares conocidos. Esto es reforzado además por un por ciento elevado de visitantes que expresan deseo de regresar, aún cuando la pregunta está condicionada a un incremento del precio de los paquetes (desarrollado para la valoración económica). La mayor parte de los que no expresan deseos de retornar, aducen que los precios son altos, especialmente los boletos aéreos desde Europa, de donde provienen los principales visitantes.

Otro factor positivo que encuentran los buceadores repitentes, es el hecho de que las condiciones medioambientales de Jardines de la Reina se mantienen a través del tiempo, incluso algunos consideran que han mejorado. Esta opinión es muy importante, pues según Davis and Tisdell (1995), antes de que comiencen a aparecer señales de deterioro biológico, se aprecia la pérdida de valores visuales o estéticos, por lo que ellos proponen que la percepción de los buceadores debe ser consignada, para determinar cuándo comienza el decline de estos valores.

Las razones principales para elegir al área de estudio como destino turístico de buceo, evidencian también el grado de conservación de Jardines de la Reina, pues la diversidad y abundancia de peces en el área, incluyendo la de tiburones, despierta gran interés en las personas. Es también significativo que

se elija venir al área por la recomendación de un amigo, ya que recomendar un lugar turístico a una amistad o conocido, evidencia una alta satisfacción de la experiencia vivida en el lugar. Debe añadirse que en el caso de los encuestados, manifiestan una alta disposición a recomendar el lugar a sus amistades, por lo que la satisfacción recibida en Jardines de la Reina es alta.

Otro elemento muy importante que permite evaluar la calidad del buceo recreativo del área de estudio positivamente, es la satisfacción y superación de las expectativas de los visitantes al visitar Jardines de la Reina. Resalta la evaluación otorgada a la abundancia de peces y otros animales grandes, indicadores seleccionados dentro de los más importantes a la hora de elegir un destino de buceo, similar a los resultados obtenidos por estudios realizados en áreas del Caribe (Williams and Polunin, 2000) y en el caso de peces grandes con el estudio de Hernández – Fernández, *et al.* (2008).

La comparación entre el sitio ideal y Jardines de la Reina, denota que las condiciones que reúne la zona para el buceo son excelentes, pues al encontrar diferencias significativas entre estas localidades, se demuestra que Jardines de la Reina supera las expectativas de los visitantes, lo que es reforzado por los resultados de la comparación con 50 sitios de buceo de todo el mundo.

Los peces son el mayor atractivo para los buceadores en Jardines de la Reina. Este resultado es esperado, pues esta área se destaca por la abundancia, talla y biomasa con respecto a otras regiones del país y del Caribe (Newman *et al.*, 2006; Pina-Amargós *et al.* 2007; Pina-Amargós 2008). Dentro de los peces, los

más atractivos resultan ser los tiburones, en especial los dameros. Es llamativo que los dameros sean jerarquizados como uno de los más atractivos, aún cuando las encuestas fueron realizadas durante meses en que no son frecuentes en el área. Durante la encuesta, se reitera el número de veces que los encuestados añaden los tiburones dentro de las razones para visitar Jardines, incluso dentro de los indicadores para elegir sitios de buceo. La abundancia de tiburones en el área es aprovechada para atraer visitantes a la zona, sin embargo no existe ningún esfuerzo directo al turismo de contemplación de dameros. Esta modalidad pudiera ser atractiva durante los meses de mayores avistamientos de esta especie en Jardines de la Reina.

Todos estos aspectos discutidos, apoyan la evaluación de excelente otorgada por la mayor parte de los visitantes encuestados, a la actividad de buceo contemplativo en Jardines de la Reina.

Sostenibilidad de la actividad de pesca recreativa en Jardines de la Reina.

La actividad de pesca deportiva en Jardines de la Reina, es una actividad sostenible y de una calidad elevada, avalada por la forma de gestionar el área y sus recursos, por la conservación de sus ecosistemas, por la tasa de repitencia al área y por la alta disposición de retorno. También apoya esta afirmación la abundancia de especies focales para la pesca, por ser comparado con otros sitios de pesca de reconocimiento internacional con un saldo positivo a su favor, y por ser evaluada la actividad por los mismos visitantes, de excelente a muy

buena. Por último, aunque no menos importante, por satisfacer las aspiraciones en cuanto a indicadores que se desean encontrar en un área.

Los pescadores deportivos son muy exigentes con la calidad de la pesca deportiva que ofrece un sitio determinado. En primer lugar es un *hobby* caro, por lo que la visita repetida de un pescador a un área es evidencia de una elevada calidad de esta, tanto por la conservación y abundancia de las especies más buscadas, como por la excelencia del servicio que recibe, fundamentalmente del guía de pesca. Por ello, la alta tasa de repitencia a Jardines de la Reina, denota una alta aceptación de los pescadores deportivos por el área y por transitividad una alta calidad de la misma. Se debe destacar que la elevada repitencia a este destino difiere del comportamiento de los turistas que reciben otras áreas del país, donde la repitencia es baja. Si se compara con la tasa de repitencia de los buceadores, la de pescadores es muy superior, lo que denota un grado de compromiso mayor de estos últimos con el área. Además debe sumarse que un por ciento alto de visitantes expresan deseos de retornar, aún cuando la pregunta está condicionada a un incremento del precio de los paquetes (desarrollado para la valoración económica).

Un factor positivo que habla a favor de la conservación de los ecosistemas, es la opinión de los repitentes pescadores sobre las excelentes condiciones medioambientales de Jardines de la Reina. Esta opinión reviste importancia por lo planteado anteriormente para el buceo contemplativo y avalado por otros autores (Davis y Tisdell, 1995). Además, complementa la información de los buceadores, pues estos basan su evaluación fundamentalmente sobre las

especies de los arrecifes coralinos y del paisaje sumergido, mientras que los pescadores recorren mayores distancias, dentro del área protegida y fuera de esta, siendo capaces de evaluar con certeza las poblaciones de peces objeto de captura y los ecosistemas emergidos del área. Es muy importante la opinión de los pescadores también, pues estos repiten con mayor frecuencia sus visitas a Jardines de la Reina.

Las razones principales para elegir al área de estudio como destino turístico de pesca, constituyen otra evidencia del grado de conservación de los ecosistemas, pues la abundancia de peces en el área clasifica dentro de los más importantes. El área de estudio presenta los más altos valores de riqueza de especies, densidad y biomasa reportados en Cuba (Alcolado *et al.*, 2001 b; Pina-Amargós *et al.*, 2002; Pina-Amargós *et al.*, 2007), por ello es de esperar que los pescadores deportivos concurren al lugar. Es también significativo que se elija venir al área por la recomendación de un amigo, ya que recomendar un lugar turístico a una amistad o conocido, evidencia una alta satisfacción de la experiencia vivida en el lugar. Debe añadirse que en el caso de los encuestados, manifiestan una alta disposición a recomendar el lugar a sus amistades, lo que denota la elevada consideración que se tiene de Jardines de la Reina.

Debe destacarse que la abundancia de peces coincide como el segundo motivo más importante para venir a Jardines de la Reina entre buceadores y pescadores.

Otro elemento muy importante que permite evaluar la calidad de la pesca recreativa del área de estudio positivamente, es la satisfacción y superación de las expectativas de los pescadores al visitar Jardines de la Reina. Resalta que las mayores puntuaciones otorgadas a los indicadores en Jardines de Reina coincidan con los indicadores seleccionados dentro de los más importantes a la hora de elegir un sitio de pesca. La comparación entre el sitio ideal y Jardines de la Reina, denota que las condiciones para pescar en esta zona son excelentes, pues al encontrar diferencias significativas entre estas localidades, se demuestra que Jardines de la Reina supera las expectativas de pescadores muy exigentes, lo que es reforzado por los resultados de la comparación con 56 sitios de pesca de todo el mundo.

Por último, aunque no menos importante, cuando se compara la captura de macabí por unidad de esfuerzo en Jardines de la Reina con la consignada para la Florida (Ault *et al.*, 2006), esta es mayor en el primer caso, lo que habla favorablemente de la conservación de esta especie en la zona de estudio y de su excelencia como destino de pesca deportiva mundialmente competitivo.

Puede concluirse que las actividades turísticas recreativas desarrolladas en el área de estudio son compatibles con la vocación de conservación de la ZBREUP de Jardines de la Reina y futuro Parque Nacional. Además constituyen fuentes de ingresos para la sociedad, en especial para pobladores de comunidades cercanas, quienes apoyan el uso sostenible de los BSA del área.

Factibilidad económica en el PNJR de un mejoramiento de infraestructura de la base turística y la implementación de nuevas medidas de manejo.

Los 38 BSA identificados para Jardines de la Reina corroboran que el número de funciones ambientales de los ecosistemas es muy diverso, podría decirse que infinito, pues cada vez que se analice alguna arista o aspecto de los recursos naturales se percibe una nueva función o servicio ambiental. Esta diversidad de funciones ambientales corrobora además la riqueza natural del área objeto de estudio.

Para el Escenario I se seleccionaron los BSA de mayor valor en el mercado o con suficiente información existente para poder aplicar un método de valuación, en el caso del Escenario II se seleccionan bajo el mismo criterio. Se puede apreciar que el número de beneficios percibidos en un escenario donde se apliquen medidas de manejo y conservación son mayores que cuando no se aplican, por lo que la conservación representa un escenario deseado desde el punto de vista ambiental y social (de Groot, 2006).

Para la asignación de valor en ambos escenarios se han utilizado métodos y técnicas que otros autores utilizan, adecuándolas a las características del estudio. Además, se proponen variantes para los servicios de valor de existencia (servicios de mucha importancia, sobre todo moral para los humanos e invaluable para el mantenimiento futuro de especies, ecosistemas y la vida en general) que pudieran ser usados en otros estudios.

Los resultados de la sumatoria de los componentes bióticos y abióticos en el primer escenario, representan alrededor del 77 % con respecto a la suma de los beneficios económicos y no económicos, lo cual avala, al igual que otros estudios realizados, que el valor de no uso de los BSA supera con creces al valor de uso de estos.

Los resultados del Escenario II por su parte apoyan esta conclusión, pues la suma de los BSA con valor de no uso representan el 72 % del valor de uso, por lo que a pesar de que no se hayan identificado ni calculado igual número de beneficios en ambas categorías, la diferencia es muy superior, demostrando que el valor de no uso siempre va a ser superior al valor de uso de los BSA en cualquier escenario. Es significativo que en el Escenario II el valor de uso supera en 4 106,8 MUSD al del Escenario I, lo que significa que con medidas de protección y una gestión apropiada, los beneficios directos que puede brindar el área protegida son mucho mayores que los actuales.

En ambos escenarios, el Valor Actual Neto es superior a cero, por lo que financieramente ambos son viables. Sin embargo, existe una diferencia del segundo escenario con respecto al primero, de **33.8 MMUSD**, cifra significativa que indica que bajo cualquier circunstancia, el establecimiento del Parque Nacional Jardines de la Reina, con todas las medidas de protección y conservación y la diversificación de actividades (turísticas e investigativas) asociadas a un área protegida de esta categoría, es factible económicamente.

Los resultados obtenidos son solo una parte del Valor Económico Total de Jardines de la Reina, ya que sólo se le asignó valor a los BSA de mayor relevancia.

CONCLUSIONES

1. Las actividades recreativas de Jardines de la Reina son compatibles con la vocación de conservación. La calidad de las mismas la convierten en servicios de excelencia de reconocimiento internacional.
2. Se identificaron los principales Bienes y servicios ambientales de Jardines de la Reina, de ellos fue posible evaluar a los de mayor valor en el mercado o con suficiente información existente.
3. Ambos escenarios, el actual y el futuro con la implementación de nuevas medidas de gestión y conservación y un mejoramiento de infraestructura de la base turística de Jardines de la Reina, son factibles económicamente, pues presentan un Valor Actual Neto mayor que cero. Sin embargo el escenario II es más deseable, pues el Valor Actual Neto es superior en **33.8 MMUSD**.
4. En ambos escenarios se evidencia que el Valor de No Uso de los Bienes y Servicios Ambientales es mucho mayor que el Valor de Uso.

RECOMENDACIONES

1. Actualizar los valores de los Bienes y Servicios Ambientales de Jardines de la Reina para futuros estudios, como la propuesta de pago por servicios ambientales, utilizando encuestas para el método de costo de viaje.
2. Declarar el área propuesta como Parque Nacional, aplicando las medidas de conservación para la preservación de la misma.
3. Desarrollar otras opciones turísticas, como la observación de daderos durante la época de mayores avistamientos.
4. Implementar el monitoreo de las actividades turísticas de buceo contemplativo y pesca deportiva en el área.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

Alcala, A.C. y G.R. Russ. (1994). Sumilon Island Reserve: 20 Years of Hopes and Frustration. *NAGA, the ICLARM Quaterly*. 8-12.

Alcala, A.C., G.R. Russ, A.P. Maypa y H.P. Calumpong. (2005). A long –term, spatially replicated experimental test of the effect of marine reserves on local fish yields. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 62: 98-108.

Andrews, AH, EJ Burton, KH Coale, GM Cailliet y RE Crabtree. (2001). Radiometric age validation of Atlantic tarpon, *Megalops atlanticus*. *Fish. Bull.* 99(3): 389-398.

Ault, JS, S Moret, J Luo, MF Larkin, N Zurcher y SG Smith. (2006). Florida Keys Bonefish Population Census. 20 pp.

Angulo-Valdés, J. (2005): *Effectiveness of a Cuban Marine Protected Area in Meeting Multiple Management Objectives*. Submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy. Dalhousie University Halifax, Nova Scotia, Canada. 267 pp

Appeldoorn, R.S. y K.C. Lindeman. (2003): A Caribbean – wide survey of marine reserves: spatial coverage and attributes of effectiveness. *Gulf and Caribbean Research*. Vol. 14(2), 139 – 154.

Azqueta, D. (1994). Valoración Económica de la Calidad Ambiental.

Babbie, E. y L. Benaquisto (2002): *The basics of social research*. Thomson Canada Limited. Canadian Edition. 500 pp.

Barbier E. B., E. W. Koch, B. R. Silliman, S. D. Hacker, E. Wolanski, J. Primavera, E. F. Granek, S. Polasky, Sh. Aswani, L. A. Cramer, D. M. Stoms, Ch. J. Kennedy, D. Bael, C. V. Kappel, G. M. E. Perillo, D. J. Reed. (2008) Coastal Ecosystem–Based Management with Nonlinear Ecological Functions and Values. *Science* 319, 321-323.

Barzev, R. y Ortiz Frias J. (1999). Valoración Económica del Potencial Turístico de las Reservas Naturales Mirafior y Moropotente – Estudio de Prefactibilidad de un Proyecto Turístico, Proyecto PANIF, MARENA.

Barzev, R. (1999). Valoración Económica de las Mejoras Propuestas para los Servicios Turísticos del Parque Nacional Volcán Masaya – Valoración Contingente y Costo del Viaje, Proyecto PANIF, MARENA.

Barzev, R. (2002). Guía metodológica de valoración económica de bienes, servicios e impactos ambientales. Corredor biológico mesoamericano. Serie Técnica 04. Proyecto para la Consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano.

Bohnsack, JA. (1998). Application of marine reserves to reef fisheries management. *Australian Journal of Ecology* 23: 298-304.

Brander, L. M., Van Beukering P., Cesar H.S.J. (2007). The recreational value of coral reefs: A meta – analysis. *Ecological Economics* 63: 209 – 218.

Burke, L. Y. Kura, K. Kassem, C. Revenga M. Spalding y D. McAllister (2001): Pilot analysis of global ecosystems: *Coastal ecosystems*. World Resources Institute, Washington D.C. 13 pp.

Carter, D.W. (2003): Protected areas in marine resource management: another look at the economics and research issues. *Ocean & Coastal management* 46: 439-456.

Cesar, H.C.G. Lundin, S. Bettencourt, J. Dixon (1997): Indonesian coral reefs – An economic analysis of a precious but threatened resource. *Ambio*; 26(6):345-50.

Cesar, H.S.J. (2000). Coral reefs; their functions, threats and economic value. En Cesar HSJ Collected Essays on the economics of coral reefs. CORDIO, Kalamar, Sweden, pp. 14-39.

Cesar, H.S.J., M.C. Öhman, P. Espuet y M. Honkanen (2000). Economic valuation of an integrated terrestrial and marine protected area: Jamaica's Portland Bight. In Cesar H. S. J. Ed. Collected Essays on the economics of coral reefs. CORDIO, Sweden. pp. 244.

Cesar, H.S.J., Burke, L., Pet-Soede, L. (2003). The economics of worldwide coral reef degradation. WWF and ICRAN.

Compagno, L.J.V. (1984). FAO species catalogue. Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 2. Carcharhiniformes. FAO Fish. Synop. 459, 470.

Costanza, R, d'Arge, R. de Groot, R. Farber, S. Grasso, M. Hannon, B. Limburg, K. Naeem, S. O'Neill, R. Paruelo, J. Raskin, R.G. Sutton, P. van den Belt, M. (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387: 253-260.

Davis, D. y C. Tisdell (1995): Recreational SCUBA-diving carrying capacity in marine protected areas. *Ocean and Coastal Management* 26(1): 19-40.

de Groot R. (2006). Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes. *Landscape and Urban Planning*. 75: 175–186.

De la Guardia, E. (2006): Caracterización de la comunidad de corales y estimación del efecto del buceo recreativo en Guajimico, región surcentral de Cuba. *Rev. Invest. Marinas* 27(3): 191-196.

De la Guardia, E. P. González-Díaz y G. González-Sanzón. (2006): Descripción de puntos de buceo en Cayo Levisa, Archipiélago de los Colorados, Cuba. *Rev. Invest. Marinas* 27(3): 133-146.

Dixon, J.A. P.B. Sherman (1990). Economics of protected areas: a new look at benefits and costs. Earthscan Publications Ltd, London.

Dixon, J.A. L.F. Scura, T. Vant-Hof (1993): Meeting ecological and economic goals: marine parks in the Caribbean. *AMBIO* 22(2-3): 117-125.

Dixon, J.A. L.F. Scura, T. Vant-Hof (1995). Ecology and microeconomics as Joint Products': The Bonaire Marine Park in the Caribbean. C.A. Perrings *et al.* (eds.), *Biodiversity Conservation*, 127-145.

Ecosistemas costeros: biodiversidad y gestión de recursos naturales. Compilación por el XV Aniversario del CIEC. 2006. ISBN 959 - 261 - 254 - 4. 486pp.

Edinger, E.N. M.J. Risk (2000): Reef classification by coral morphology predicts coral reef conservation value. *Biological Conservation* 92: 1-13.

Fernández – Milera, J. C. Aguilar – Betancourt, G. González – Sansón (2006). Aspectos de la Biología de las agujas (*Actinopterygii: Istiophoridae*) capturadas en los torneos nacionales e internacionales que se efectúan en Cuba. VII Congreso de Ciencias del Mar. Programa resúmenes. 441pp.

Gallo, F. A. Martínez y J. Ríos (2002). Carrying capacity for dive sites in San Andres Island, Colombia. Universidad Tecnológica de Pereira. Disponible en: www.utp.edu.co/areasmarinas. Data accessed July, 2003.

Gell, F.R. y C.M. Roberts. (2003). Benefits beyond boundaries: the fishery effects of marine reserves. *Trends in Ecology and Evolution*. 18(9):448-455.

Gómez-País G. (2002). Análisis económico de las funciones ambientales del manglar en el Ecosistema Sabana Camagüey. Informe Técnico del Proyecto PNUD/GEF Acciones prioritarias para consolidar la protección de la biodiversidad en el Ecosistema Sabana – Camagüey.

Gustavson, K., Huber, R. M. (2000). Ecological economic decision support modelling for the integrated coastal zone management of coral reefs. *In: Cesar, H.S.J. (Ed.), Collected Essays on the Economics of Coral Reefs. CORDIO, Kalmar, Sweden.*

Green E. and R. Donnelly. (2003). Recreational Scuba Diving in Caribbean Marine Protected Areas: Do the Users Pay? *Ambio* Vol. 32 (2): 140 – 144.

Hall, D. J. Hall, S. Murria (2002). Contingent valuation of marine protected areas: Southern California rocky intertidal ecosystems. *Coastal Management* 30(2).

Hawkins, J. y C. Roberts (1997): Estimating the carrying capacity of coral reefs for SCUBA diving. Proc. 8th Int. Coral Reef Sym. 2: 1923-1926

Hazen y Sawyer (2001). Socioeconomic Study of Reefs in Southeast Florida. Final Report 25 pp.

Herman, W. y Graham (eds). (2000a). La voz de los pescadores de la Costa Atlántica de Guatemala. FUNDAECO Y TIDE, Guatemala. 44 pp.

Herman, W. y Graham (eds). (2000b). La voz de los pescadores de la Costa Atlántica de Honduras. FUNDAECO Y TIDE, Guatemala. 45 pp.

Herman, W.D. y W. Maheia (2001): Staying afloat: Developing economic alternatives with fishermen, to support the declaration, management, and local ownership of marine reserves in Belize. *Fisheries Centre Research Reports*, Vol. 9 (8): 239.

Hernández – Fernández, L. L. Rodríguez, K Monticone. y E. de la Guardia (2008): Incidencias del buceo recreativo sobre los arrecifes coralinos en Cayo Coco, Cuba. *Rev. Invest. Marinas* 29(3): 205-212.

Hodgson, G. and Dixon, J. A. (1988). Logging versus fisheries and tourism in Palawan. Occasional Papers of the East-West Environment and Policy Institute. Paper No, vol. 7. East-West Centre, Hawaii, USA.

Hodgson, G. and Dixon, J. A. (2000). El Nido revisited: ecotourism, logging and fisheries. In Cesar H. S. J. Ed. Collected Essays on the economics of coral reefs. CORDIO, Sweden. pp. 244.

Hudson, E. and Mace, G. (1996). Marine fish and the IUCN red list of threatened animals. In: E.Hudson and G. Mace, eds. Report of the workshop held in collaboration with WWF and IUCN at the Zoological Society of London, April 29-May 1, 1996. Institute of Zoology, Regent Park, London.

Jameson, S. C. Ammar, M.S. Saadalla, A.E. Mostafa, H.M. Riegl B. (1999): A coral damage index and its application to diving sites in the Egyptian Red Sea. *Coral Reefs* 18 : 333-339 .

Mariño, Y. (2006). La pesca deportiva de peces marinos en Cuba: Estudio de caso y una guía de las especies principales. Tesis presentada en opción a Licenciado en Biología. Universidad de La Habana, Ciudad Habana, Cuba. 56 pp.

McClanahan, T.R. (1999). Is there a future of coral reef parks in poor tropical countries? *Coral Reefs* 18: 321 – 325.

McClanahan, T.R. y S. Mangi. (2000): Spillover of exploitable fishes from a marine park and its effect on the adjacent fishery. *Ecological Applications*, 10(6): 1792-1805.

Moncur, J. E. T., 1973. The value of recreation areas on Oahu. Report prepared for the Center for Governmental Development, University of Hawaii.

Murray A.R., A.J. Danylchuk, S.A. Gore y M.H. Tupper. (2001): Are Marine Protected Areas in The Turks and Caicos Islands ecologically or economically valuable? *Fisheries Centre Research Reports*, Vol. 9 (8): 198-211.

National Academy of Science (NAS) (2001) Marine protected areas: tools for sustaining ocean ecosystems. *National Academy Press*: Washington, D.C.

Newman, M.J.H., G.A. Paredes, E. Sala y J.B.C. Jackson (2006): Structure of Caribbean coral reefs communities across a large gradient of fish biomass. *Ecology Letters*, 9:1216-1227.

National Academy of Science (NAS). (2001). Marine protected areas: tools for sustaining ocean ecosystems. National Academy Press: Washington, D.C.

Palumbi, S.R. 2004. Marine Reserves and Ocean Neighborhoods: The Spatial Scale of Marine Populations and Their Management. *Annu. Rev. Environ. Resour.* 29:31-68.

Pendleton, L.H. (1995). Valuing coral reef protection. *Ocean and Coastal Management* 26(2): 119-131.

Pearce, D. y Turner, K. (1995). Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente.

Pina-Amargós, F. (2008): *Efectividad de la Reserva Marina de Jardines de la Reina para la conservación de la ictiofauna*. Tesis presentada en opción a Doctor en Ciencias Biológicas. Universidad de La Habana, Ciudad Habana, Cuba. 92 pp.

Pina-Amargós, F. Claro, R. García, J.P. López y G. González-Sansón (2007). Ictiofauna del Archipiélago Jardines de la Reina, Cuba. *Rev. Invest. Marinas*. 28 (3): 217-223.

Pina-Amargós, F., P.M. Alcolado, L. Hernández-Fernández, G. González-Sansón, R. González de Zayas, L. Clero Alonso, K. Cantelar y S. González-Ferrer (2002). Estado de salud de los arrecifes coralinos de Jardines de la Reina. Informe de Proyecto Territorial "Caracterización y manejo de los ecosistemas marinos del archipiélago Jardines de la Reina". 25 pp.

Plan de Manejo Operativo. (2004). Parque Nacional Jardines de la Reina.

Rakitin, A. y Kramer, D.L. (1996). Effect of a marine reserve on the distribution of coral reef fishes in Barbados. *Marine Ecology Progress Series*, Vol. 131: 97-113.

Roberts, C.M. (1995). Rapid Build-up of Fish Biomass in a Caribbean Marine Reserve. *Conservation Biology*, Vol. 9 (4): 815-826.

Roberts, C.M. J.A. Bohnsack, F. Gell, J.P. Hawkins y R. Goodridge (2001). Effects of Marine Reserves on Adjacent Fisheries. *Science*. Vol. 294: 1920-1923.

Rouphael, A. y G. Inglis (1997): Impacts of recreational SCUBA diving at sites with different reef topographies. *Biological Conservation* :329-336.

Russ, G.R., A.C. Alcala y A.P. Maypa. (2003). Spillover from marine reserves: the case of *Naso vlaminii* at Apo Island, the Philippines. *Marine Ecology Progress Series*. 264:15-20.

Sale, Peter F. (2008): Management of coral reefs: Where we have gone wrong and what we can do about it. *Marine Pollution Bulletin* 56: 805-809.

Silva, M. (2001): Ecotourism in the Caribbean: seizing the opportunity. *Industry and Development* 24(3-4).

Sobel, J. (1996). Marine reserves: necessary tools for biodiversity conservation? *Global Biodiversity* 6(1): 8-18.

Spurgeon, J. P. G., 1992. The economic valuation of coral reefs. *Marine Pollution Bulletin* 24, 529-536.

Wielgus, J., Chadwick-Furman, N., Dubinsky, Z., Shechter, M., Zeitouni, N. (2002). Dose-response modeling of recreationally important coral reefs attributes: a review and potential application to the economic valuation of damage. *Coral Reefs* 21: 253-259.

Williams, I.D. N.V.C. Polunin (2000). Differences between protected and unprotected reefs of the western Caribbean in attributes preferred by dive tourists. *Environmental Conservation* 27(4): 382-391.

Willis, T.J. et. Al. 2003. Protection of exploited fishes in temperate regions: high density and biomass of snapper *Pagrus auratus* (Sparidae) in northern New Zealand marine reserve. *J. Appl. Ecol.* 40: 214-227.

www.avalons.com

Zakai, D. N.E. Chadwick-Furman (2000): Impacts of intensive recreational SCUBA diving on reef corals at Eilat, northern Red Sea. *Proceedings of the 9th International Coral Reefs Symposium*, Bali, Indonesia, 23-27 October 2000.

Zequeira Alvarez, M. E. (2008). Instrumento económico y metodológico para la gestión ambiental de humedales naturales cubanos con importancia internacional. Tesis en opción de doctor en ciencias económicas. Universidad de Camagüey, Camagüey, Cuba. 96 pp.