

**MINISTERIO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE
CENTRO ORIENTAL DE ECOSISTEMAS Y BIODIVERSIDAD
BIOECO**

**RESUMEN EJECUTIVO DEL PROGRAMA DE MANEJO DE
PTEROIS VOLITANS (PEZ LEÓN) EN LA ZONA COSTERA DE LA
RESERVA DE LA BIOSFERA BACONAO**



**Santiago de Cuba
2015-2017**

Autores:

Lic. Yoendry Alexei Paz Rodríguez - BIOECO

Lic. Axel Campos Castro - BIOECO

MSc. Jorge A. Tamayo Fonseca –Estación ecológica Siboney-JuticíBIOECO

Tec. Asdrubal Viña Peláez - Estación ecológica Siboney-JuticíBIOECO

MSc. Miguel Ángel Abad – BIOECO

Dra. Luz Margarita Figueredo Cardona - BIOECO

Colaboradores:

Estudiantes vinculados al grupo de estudios marinos del departamento de Biología de la Universidad de Oriente

INDICE

INTRODUCCIÓN	4
Capítulo I.- Diagnóstico	5
1.2. Caracterización de la especie a manejar	7
1.2.1 Definición taxonómica y descripción de la especie	7
1.2.2. Distribución mundial y en Cuba	7
1.2.3. Valores a proteger	8
1.3. Identificación de la problemática ambiental, socioeconómica y capacidad para el manejo del área	9
Capítulo II. Objetivo general del programa de manejo	9
2.1. Objetivos específicos del programa de manejo.	9
Capítulo III. Subprogramas de manejo	10
3.1. Subprograma de Vigilancia y protección	10
3.2. Subprograma de Control y manejo	10
3.3. Subprograma de Restauración - reforestación – regeneración natural	10
3.4. Subprograma de Comunicación y educación ambiental	10
3.5. Subprograma de Investigación y monitoreo	12
3.6. Subprograma de Administración, Coordinación y Capacitación	13
3.7. Subprograma de Aprovechamiento y uso	15
Capítulo IV. Evaluación de la implementación del programa de manejo	15
Informe Efectividad de Manejo	¡Error! Marcador no definido.
5.-REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20
6.- ANEXOS	21

INTRODUCCIÓN

La dispersión del pez león (*Pterois volitans*, Linnaeus, 1758), en el Atlántico Noroccidental y El Caribe, representa una de las invasiones de peces marinos más rápida en la historia de las invasiones biológicas en el mar (Morris et al., 2008). Por lo que constituye una preocupación para los administradores de áreas costeras, por ser una amenaza potencial para los recursos pesqueros, el turismo y la salud humana. Debido a que las características de la región son parecidas a las que se encuentran en su área de distribución natural, esta especie ya se considera como establecida y se reproduce en la zona (Cohen, 2004).

En Cuba los estudios sobre la biología de esta especie, su impacto en los ecosistemas, y su posible uso y manejo recién comienzan, es por ello que es muy importante contar una base científica antes de establecer cualquier medida de manejo, sea de erradicación o control.

La presencia de *Pterois volitans* se hace evidente en toda la costa sur oriental de Cuba y específicamente, en sectores marinos de la reserva de biosfera Baconao en Santiago de Cuba. Tras el establecimiento del pez león se ha estado implementando el programa de manejo para la especie, el cual coordina las variadas actividades para disminuir su presencia. El desarrollo de esta especie pudiera alterar algunos mecanismos ecológicos establecidos en varios ecosistemas, de manera que esto constituye una problemática más para las áreas protegidas. Además, puede traer consigo implicaciones en el ámbito ambiental, el social y el económico, pues en toda la región costera se encuentran numerosas instituciones turísticas, zonas de playas y las comunidades.

La mayor densidad de la especie se ha encontrado en los biotopos de tipo arrecife de coral, fondo rocoso y pastizal marino. En estudios actuales, esta densidad ha disminuido en todos los biotopos, debido principalmente a la pesca de la especie. Con el fin de controlar y manejar la especie exótica invasora en la reserva de biosfera de Baconao se conforma el programa de manejo con los siguientes objetivos:

Objetivos:

- 1- Establecer una red de monitoreo mensual en todas las áreas donde se haga efectiva la presencia de la especie invasora.
- 2- Diseñar estudios ecológicos para conocer el comportamiento de la especie en las áreas donde se ha establecido.
- 3- Incentivar la pesca de pez león por parte de los comunitarios y pescadores de la zona costera de Baconao.
- 4- Desarrollar actividades de educación ambiental y capacitación que contribuyan a incrementar la información sobre la ecología y manejo de la especie en el área de estudio.

Capítulo I.- Diagnóstico

1.1. Caracterización del área de trabajo

Ubicada al este de la ciudad de Santiago de Cuba, el Área Protegida de Recursos Manejados (APRM) “Reserva de la biosfera Baconao” ocupa una superficie de 68 690 ha en la provincia Santiago de Cuba, lo que representa el 66% del territorio del municipio. El APRM consta además con aproximadamente 4 722 ha de superficie marina al sur del municipio Santiago de Cuba.

La reserva de la biosfera Baconao se localiza en la porción oriental de la Sierra Maestra ocupando territorios de la Sierra de la Gran Piedra, las Alturas de Santa María del Loreto, y parte de las Terrazas Costeras del Sur de la Sierra Maestra, específicamente del sector Mar Verde – Baconao (Anexo 1).

A lo largo de todo el sector costero de la reserva de biosfera Baconao se encuentran distribuidos 18 puntos de investigación y monitoreo, los mismos se muestran georeferenciados en el anexo 2.

La costa este de la bahía de Santiago de Cuba se caracteriza por presentar de manera alterna cuatro tipos de zonas: de playa, de acantilados, la zona abrasiva (diente de perro) y la zona estuarina. La mayoría de estas zonas presentan una fuerte acción antrópica, manteniéndose con un estado de conservación medio las pertenecientes a las áreas protegidas de Siboney y el Retiro.

La distribución de los organismos en el fondo marino está determinada por estructuras geológicas, que en su conjunto se denominan biotopos y en la región predominan cinco tipos.

Los *arrecifes coralinos*, son estructuras geológicas sólidas, masivas, de origen biológico, y con formas variadas, que cubren la matriz rocosa de algunos fondos marinos tropicales y subtropicales. Éstos crecen hacia la superficie y son creados por organismos fijos al fondo que forman esqueletos pétreos de carbonato de calcio. En la zona marina estos comienzan a observarse a partir de los 5 metros y hasta los 50 dependiendo de la localidad en que se encuentre los más conservados parecen ser los de la localidad de Verraco.

Los *pastos marinos*, conocidos en Cuba como seibadales, son fondos de sedimentos no consolidados con desarrollo de yerbas marinas (fanerógamas) y algas. Estos despliegan una alta productividad neta que es exportada a los arrecifes y explotada por el hombre. Además, son la principal vía de entrada de la energía que garantiza la productividad biológica y pesquera en la plataforma cubana y constituyen una fuerte reserva ecológica de materia y energía en forma de biomasa, parte de la cual es exportada a los arrecifes y al océano lo que en cierta medida aumenta la productividad de éstos biotopos. También actúan como estabilizadores del fondo, previniendo su erosión y la afectación de los arrecifes y de las playas colindantes, regulan la concentración de oxígeno y gas carbónico en el mar, y condicionan fuertemente los procesos biogeoquímicos locales.

El *biotopo de mangle* recubre la mayor parte de las costas y, en ocasiones, forma áreas pantanosas, lagunas costeras y estuarios. Este biotopo a está integrado por cuatro especies arbóreas: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle prieto (*Avicennia germinans*) y patabán (*Laguncularia racemosa*), considerados como mangles verdaderos, y la yana (*Conocarpus erectus*), un pseudomangle.

El *biotopo fondo rocoso* se encuentra seguido de la costa rocosa, se caracterizan por poseer básicamente un fondo rocoso en ocasiones cubierto por una capa de arena predominantemente delgada o localmente ausente y, a menudo, por parches de pastos marinos o de pequeños depósitos de arena. Con frecuencia suelen presentar corales aislados, pequeños cabezos coralinos y gorgonáceos entre otros. Como se ve, tiende a ser un biotopo más bien mixto amañera de mosaico, lo que lo hace portador de una notable diversidad de especies, en comparación con la que corresponde a los biotopos componentes. A diferencia de los arrecifes sus aguas son menos transparentes por la mayor concentración de fitoplancton. Constituido principalmente por piedras de

carbonato goza de una gran solidez, aunque el batir constante del oleaje y el intemperismo tallan el complicado microrelieve (mezcla de grietas, puntas y crestas afiladas, concavidades) y macrorelieve (cavernas, buzamientos, charcas, fracturas, desprendimientos, etc.) que los caracteriza.

En la costa, las investigaciones realizadas en el sector marino costero comprenden entre los 50 cm y hasta los 50 m de profundidad.

Identificación de las problemáticas

- Estudio del impacto ecológico sobre las especies nativas de arrecifes coralinos en la reserva de biosfera Baconao.
- Estudios gonádicos para determinar los picos reproductivos que tienen la especie al cabo de un año.

1.2. Caracterización de la especie a manejar

1.2.1 Definición taxonómica y descripción de la especie

Pterois volitans (Linnaeus, 1758)/*P.miles* (Bennett, 1828), son especies de peces morfológicamente idénticas por lo que a ambas se les conoce comúnmente como pez león. Según estudios genéticos y filogeográficos realizados por Betancur *et al.* (2011), *P.volitans* se encuentra distribuido por todo El Caribe y *P.miles* en Bahamas. Estos peces pertenecen al orden Scorpaeniformes el cual incluye a 25 familias, 266 géneros y 1 271 especies distribuidos en ambientes marinos y dulceacuícolas. Esta especie es un representante de la familia *Scorpaenidae* con 56 géneros y aproximadamente 88 especies.

Se caracterizan por tener un gran desarrollo en las aletas pectorales y dorsal, que abren en forma de abanico ante cualquier amenaza. En la base de estas aletas, presentan glándulas secretoras de venenos las cuales se ponen en función ante cualquier peligro potencial o para alimentarse, como es la mayoría de las veces. Presentan pequeñas protuberancias a manera de cuernos en sus cabezas, debajo y alrededor de la boca a estas estructuras se les denomina cirros peribucales. Se destaca su coloración de tipo aposemática, formada por bandas rojas y blancas, muy llamativa, la cual varía en dependencia de factores como el tipo de biotopo, alimentación y profundidad donde se encuentren. Tienen hábitos diurnos y nocturnos, son especies gregarias (Morris *et al.*, 2009).

1.2.2. Distribución mundial y en Cuba

El pez león tiene una distribución natural que comprende los océanos Índico y Pacífico, abarcando un área muy extensa desde el Oeste de Australia y el Este de Malasia, hasta

la Polinesia Francesa, incluyendo Japón, el Sur de Corea, Nueva Zelanda y Micronesia. Según Schofield (2009), la primera vez que se observó y fue documentada la presencia del pez león en América fue en 1992, en las playas Palmas, Boca Ratón y en Miami, Florida. Posteriormente, aparecieron registros puntuales en Bermudas, Carolina del Norte y en las costas de Carolina del Sur. En Georgia, comenzó a detectarse en el 2000 (Hare y Whitfield, 2002). En el 2001, comenzó a aparecer en Nueva York, Isla Rhode y Massachusetts. A partir del 2004, los peces león invadieron las Bahamas (Whitfield *et al.*, 2007; REEF, 2008; USGS, 2008).

El primer reporte del pez león en Cuba fue de Chevalier *et al.* (2008), siendo su primer avistamiento en el 2007. Se capturó un ejemplar en el litoral Sureste del Acuario de Baconao, provincia de Santiago de Cuba, a 30 m de la línea de costa y a 9 m de profundidad. El área presentaba un fondo arenoso, con cabezos dispersos.

El 11 de agosto de 2007 fueron capturados otros dos ejemplares al sur de los cayos Los Caimanes, en el archipiélago Sabana-Camagüey, al Norte de Caibarién en Villa Clara. La invasión continuó en el 2008 hasta Jamaica, República Dominicana (Guerrero y Franco 2008), Islas Vírgenes, Belice y Barbados; para el 2010, la invasión llegaba a las costas de Venezuela. Actualmente, se sigue un muestreo continuo de la invasión por parte de diversas instituciones internacionales.

Los peces león habitan principalmente en los arrecifes coralinos en cuevas y oquedades, en promontorios de coral (cabezos), entre los corales que forman estructuras sobresalientes. Se han encontrado en praderas de vegetación marina como los seibadales y manglares. Estos peces tienen como preferencia estas estructuras con oquedades que se encuentran en los fondos, compitiendo con otras especies por ellas, las cuales les brindan refugio (Morris *et al.*, 2009).

1.2.3. Valores a proteger

La biodiversidad marina que caracteriza las costas de la reserva de biosfera Baconao comprende un grupo importante de organismos, ya que en algunas localidades estos constituyen su fuente de alimentación. Sin embargo, los lugareños saben cuáles especies tienen que conservar para después consumir y cuáles pueden usar para su consumo diario. Este equilibrio puede verse afectado por la aparición repentina de una especie invasora que puede actuar sobre esas poblaciones de organismos que deben de conservar.

El patrimonio submarino de la reserva consta de varios grupos de organismos, entre los cuales los peces son un grupo muy consumido tanto por la población como por otros

grupos de peces. El pez león se alimenta de juveniles de muchas especies lo cual constituye un problema ya que reduce las poblaciones de las mismas un ejemplo es lo que ocurre con las especies pertenecientes al grupo de los meros. La especie invasora ataca además a especies que se encuentran en la lista roja de la UICN como es el caso de *Aulostomus maculatus* o como se le conoce comúnmente como trompetero, esta especie tiene un potencial reproductivo muy bajo y otras presentan categoría de vulnerables como *Balistes vetula* (verraco pluma, *Balistidae*) y el *Mycteroperca microlepis* (aguají, *Serranidae*).

1.3. Identificación de la problemática ambiental, socioeconómica y capacidad para el manejo del área

En el sector marino, existen una serie de problemas asociados a las poblaciones cercanas a la costa. Uno de ellos es la pesca submarina y no submarina ilegal dentro de los límites de la zona marina de la reserva. Esto trae consigo que las tallas de captura de las especies de peces comerciales disminuyan, de tal manera que las poblaciones de individuos adultos son muy bajas y no llegan a reponerse del todo. Este criterio también fue compartido por los pescadores y expertos conocedores del área. Alrededor de 50 especies son objetos de captura por los pescadores, siendo las más perseguidas las 21 especies pertenecientes a las familias *Haemulidae*, *Lutjanidae* y *Serranidae*.

Capítulo II. Objetivo general del programa de manejo

Contribuir al conocimiento, control y manejo del pez león en la zona costera de la reserva de biosfera Baconao.

2.1. Objetivos específicos del programa de manejo.

- 1- Establecer una red de monitoreo mensual en todas las áreas donde se haga efectiva la presencia de la especie invasora.
- 2- Diseñar estudios ecológicos para conocer el comportamiento de la especie en las áreas donde se ha establecido.
- 3- Incentivar la pesca de pez león por parte de los comunitarios y pescadores de la zona costera de Baconao.
- 4- Desarrollar actividades de educación ambiental y capacitación que contribuyan a incrementar la información sobre la ecología y manejo de la especie en el área de estudio.

Capítulo III. Subprogramas de manejo

3.1. Subprograma de Vigilancia y protección

No procede.

3.2. Subprograma de Control y manejo

Fundamentación:

El pez león constituye una amenaza para los ecosistemas marinos costeros y representa un peligro potencial para algunas especies nativas: lo que influye en los recursos pesqueros, el turismo y la salud humana. Debido a su carácter invasor es necesario crear estrategias de control y manejo por parte de las autoridades responsables en el área protegida, donde se implementan estrategias para conservar las especies nativas.

Objetivo específico:

- 1- Controlar la densidad de las poblaciones de *Pterois volitans* en la zona costera de la reserva de biosfera Baconao.

Cronograma de acciones:

Acciones	Métodos	Fecha cumplimiento	Responsable
Pesca intensiva de pez león en el sector marino de la reserva de biosfera	Captura de los peces con jamo y -arpón de tipo (Hawaianas)	Una semana al mes desde 2015-2017	Axel Campos Asdrúbal Viña Jorge Tamayo Pescadores

Resultado esperado:

Disminución de la densidad de las poblaciones de *Pterois volitans* en la zona costera de la reserva de biosfera Baconao.

3.3. Subprograma de Restauración - reforestación – regeneración natural

No procede.

3.4. Subprograma de Comunicación y educación ambiental

Fundamentación:

Todas las investigaciones científicas traen consigo un impacto social, lo que conlleva por parte de las instituciones a realizar talleres comunitarios en zonas aledañas a la costa. Esto es importante para que las personas conozcan lo que se está haciendo y se les brinda la oportunidad de colaborar en alguna actividad que lo requiera.

Objetivos específicos:

- 1- Comunicar a la población la presencia de la especie en las áreas de la reserva de biosfera Baconao.
- 2- Divulgar las acciones que se estén realizando con la especie exótica invasora.
- 3- Desarrollar un programa de educación ambiental para las comunidades costeras.

Cronograma de acciones:

Acciones	Métodos	Fecha cumplimiento	Responsable
Realización del programa televisivo Expedición con el título “El pez león una especie exótica invasora en nuestras áreas protegidas”.	Filmaciones en áreas de la reserva de la biosfera Baconao en coordinación con Teleturquino.	Septiembre 2015 y marzo de 2016	Axel Campos Mayelín Silot Griselda Hinojosa
Diseño e impresión de carteles, poster guías de campo y plegables	Compilación de información y reelaboración en lenguaje asequible a todos los públicos.	Mayo del 2016	Axel Campos Luis Antonio Casanella Mayelín Silot Griselda Hinojosa
Realización de talleres en las localidades para comunicar las características de la especie y su posible uso en la comunidad	-Carteles informativos sobre la especie -Conferencias -Encuentro con los comunitarios	Julio y agosto de 2015, 2016 y 2017	Axel Campos Mayelín Silot Asdrúbal Viña Jorge Tamayo
Elaboración de guía de laboratorio para el estudio de las gónadas de pez		Marzo de 2016	Yoendry Paz Axel Campos Luis Antonio Casanella

Acciones	Métodos	Fecha cumplimiento	Responsable
león.			
Conferencia sobre especies exóticas invasoras marinas.	-Conferencia -Seminario	Septiembre 2015, febrero, abril y octubre de 2016	Axel Campos

Resultados esperados:

- 1- Incremento del conocimiento sobre el pez león, a través de los medios de difusión masiva.
- 2- Disposición de materiales de identificación para el trabajo científico y docente con las gónadas de pez león.
- 3- Mayor inserción de los comunitarios en el manejo del pez león en la zona costera de la reserva de la biosfera Baconao.

3.5. Subprograma de Investigación y monitoreo

Fundamentación:

La especie invasora se encuentra establecida en los ecosistemas costeros del área, por tanto es importante implementar estrategias para conocer su comportamiento y predecir su efecto sobre las especies de peces nativas. Es importante determinar la composición de la dieta y los picos reproductivos de la especie, estos son estudios puntuales para conocer más su ecología y establecer medidas de manejo.

Objetivos específicos:

- 1- Realizar estudios ecológicos a la especie invasora en las áreas seleccionadas de la reserva de la biosfera de Baconao.
- 2- Identificar las especies nativas que puedan actuar como depredadores naturales para su control.
- 3- Establecer un sistema de monitoreo para seguir el comportamiento de la especie invasora en las áreas de la reserva de la biosfera Baconao.

Cronograma de acciones:

Acciones	Métodos	Fecha cumplimiento	Responsable
Estudio de la ecología trófica del pez león en el	Análisis del contenido estomacal	Una semana al mes desde 2015-2017	Axel Campos Asdrúbal Viña Jorge Tamayo

Acciones	Métodos	Fecha cumplimiento	Responsable
sector costero de la reserva de biosfera Baconao.			
Estudios lepidológicos	Análisis de la estructura de las escamas	Una semana al mes desde 2015-2017	Axel Campos
Estudio de las poblaciones de meros	Análisis de la composición y la abundancia	Una semana al mes desde 2015-2017	Axel Campos Asdrúbal Viña Jorge Tamayo
Monitoreo de la densidad de pez león en los sitios donde se aplica la acción de manejo.	Observación directa mediante el buceo errante, y ó la aplicación del método AGRRA	Una semana al mes desde 2015-2017	Axel Campos Asdrúbal Viña Jorge Tamayo

Resultados esperados:

- 1- Incremento del conocimiento sobre ecología trófica, estructura de las escamas y reproducción del pez león en la zona costera de la reserva de la biosfera de Baconao.
- 2- Identificación de las especies nativas que puedan actuar como depredadores naturales para su control.
- 3- Implementación de un sistema de monitoreo que sigue el comportamiento de la especie invasora en las áreas de la reserva de la biosfera Baconao.

3.6. Subprograma de Administración, Coordinación y Capacitación

Fundamentación:

En la realización de las actividades de investigación y manejo del pez león es necesario planificar acciones de capacitación al personal técnico que opera en las áreas y que trabaje directamente con la especie. Todas estas deberán ser coordinadas por un equipo

administrativo que pueda garantizar los recursos técnicos en el cumplimiento de las mismas.

Objetivos específicos:

- 1- Coordinar las actividades a realizar para garantizar su ejecución.
- 2- Implementar un programa de capacitación para los técnicos, especialistas y pescadores en las áreas donde se trabaje con la especie.

Cronograma de acciones:

Acciones	Métodos	Fecha cumplimiento	Responsable
Planificación y aseguramiento de las expediciones y actividades relacionadas con la investigación, el control y manejo del pez león en la reserva de la biosfera Baconao	Reunión con el equipo de trabajo para decidir las fechas adecuadas para la realización de las actividades de cada trimestre.	Mensual	Axel Campos Luz Margarita Figueredo Miguel A. Abad
Desarrollo de un curso y entrenamientos para personal técnico del Grupo Oriental de trabajo del pez león, pescadores y especialistas del Acuario de Baconao.	-Conferencias y clases prácticas -Talleres de entrenamiento	Enero-Abril del 2016	Axel Campos Luz Margarita Figueredo Miguel A. Abad Jorge Tamayo Asdrúbal Viña

Resultados esperados:

- 1- Se coordinan las actividades y expediciones a realizar para asegurar el éxito de las mismas.

- 2- Incremento del conocimiento sobre la ecología e historia natural del pez león, lo cual contribuye a la concepción de medidas adecuadas para su control y manejo, así como la protección de las especies que afecta.

3.7. Subprograma de Aprovechamiento y uso

Fundamentación:

La eliminación de la especie invasora conlleva a que se realicen acciones por parte de las autoridades para que no exista ningún tipo de afectación. Esas acciones pueden ser favorecidas en el ámbito social por el tipo de uso que se le pueda dar a la especie.

Objetivos específicos:

- 1- Informar a la población el tipo de uso que se le pueda dar a la especie invasora.

Cronograma de acciones			
Acciones	Métodos	Fecha cumplimiento	Responsable
Utilización de los productos de la pesca de pez león para la alimentación.	Pesca y aprovechamiento	En cada pesquería	Pescadores Axel Campos Asdrúbal Viña Jorge Tamayo

Resultados esperados:

Se aprovecha el producto de la pesca de pez león por los pescadores y/o investigadores que realizan capturas de la especie.

Capítulo IV. Evaluación de la implementación del programa de manejo

Pterois volitans Linnaeus 1758 (pez león)

Sitio de trabajo: Reserva ecológica Siboney-Juticí. Santiago de Cuba

Fecha: 16 de marzo de 2016. Taller de Evaluación de la Efectividad de Manejo de la Especie.

Participantes: Axel campos Castro, Luz Margarita Figueredo Cardona, Jorge Tamayo Fonseca, Asdrúbal Viña Peláez, Miguel Ángel Abad Salazar y Mayelin Silot Leyva

Institución: Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad (BIOECO)

El presente informe es el resultado de los análisis y valoraciones efectuados por un grupo de trabajo, el cual mediante un enfoque multidisciplinario y una adecuada pluralidad de criterios logró evaluar la efectividad del Programa de Manejo de *Pterois volitans* Linnaeus, 1758 (pez león) en la reserva ecológica Siboney-Juticí, provincia Santiago de Cuba. Esta actividad se realiza en el tercer año de implementación y funcionamiento, para lo cual se evaluaron un total de 4 ámbitos y 6 indicadores. Se invitó a cinco obreros de la conservación de la estación científica de Siboney para que aportaran sus criterios al respecto, pues de alguna manera estuvieron involucrados en el manejo de la especie. También participaron tres pescadores de la base de pesca de Siboney.

Evaluación General:

Satisfactorio, se alcanzaron 17 puntos de un total de 18 posibles, para un 94.4 % de efectividad de manejo. El **ámbito Institucional**, se evalúa como **Satisfactorio** con el 100 % de las tareas cumplidas, teniendo 2 indicadores evaluados como satisfactorios. Haciendo una valoración integral de este ámbito, se puede interpretar que existen los medios materiales necesarios, para el manejo de la especie. De manera general se cuenta con los materiales para la ejecución de las acciones por los que se cumple la planificación para la captura de *Pterois volitans*.

La **Dimensión Ambiental** se evalúa como **Medianamente Satisfactoria** con un 83,3%, teniendo de 2 indicadores, uno evaluados como medianamente satisfactorios y otro de satisfactorio. Haciendo una valoración integral de este ámbito se observa una disminución en la abundancia y de los avistamientos de *Pterois volitans* en toda el área de la reserva

El ámbito Social se evalúa como **Satisfactorio** con un 100 %, teniendo de 2 indicadores, evaluados de satisfactorio. En la Reserva Ecológica Siboney-Juticí se logra la total vinculación de las personas encargadas de la conservación el manejo y control de la especie, sin embargo, la mayor relación con el control de la especie la tienen los habitantes de las zonas costeras, haciendo un uso efectivo en el control.

El ámbito económico no procede pues de la pesca de pez león no se obtienen beneficios económicos. Los ejemplares capturados se utilizan directamente en la alimentación sin que medie comercialización alguna.

TABLA RESUMEN

ÁMBITOS O DIMENSIONES	NÚMERO DE INDICADORES EN CADA VALOR		TOTAL DE INDICADORES MEDIBLES	PUNTUACIÓN TOTAL ALCANZADA	PUNTUACIÓN OPTIMA	% ALCANZADA
	1	1				
Institucional	2	2	2	6	6	100
Ambiental	2	2	2	5	6	83,3
Social	2	2	2	6	6	100
TOTAL	6	6	6	17	18	94,4

4.1. ÁMBITO INSTITUCIONAL

Indicador 1: Se disponen de los medios materiales y humanos para el manejo de la especie.

Evaluación: 3

Fundamentación: Se garantizó el personal adecuado para realizar las actividades, conformado por especialistas, técnicos, buzos y los medios logísticos como el transporte, los equipos de pesca y la alimentación. En cada actividad se garantizaba la participación de cuatro buzos, un buzo principal, dos especialistas y uno asegurador; cada uno está certificado como buzo y con el chequeo médico actualizado. Los medios de pesca y de investigación en buen estado permitieron la ejecución de cada monitoreo. Los pescadores de la base de pesca de Siboney también realizaban la captura de pez león con sus propios medios y avíos de pesca, apoyando con embarcaciones las actividades.

Recomendaciones: Mantener el buen estado de los medios de buceo. Continuar trabajando con los pescadores de la base de pesca de Siboney y alentar la captura de pez león a otros comunitarios. Garantizar que los investigadores y técnicos vinculados al monitoreo y manejo de la especie se mantengan con la documentación actualizada que les permita la ejecución exitosa de la actividad.

Indicador 2: Porcentaje de cumplimiento del programa de manejo.

Evaluación: 3

Fundamentación: Se planificaron 14 actividades de las cuales 12 se cumplieron lo que representa el 85.7% del cumplimiento del programa de manejo del pez león, por tanto se evalúa de satisfactorio. Existen dos actividades del subprograma de Investigación y monitoreo que se encuentran en ejecución pero que no se han culminado y son la elaboración de guía de laboratorio para el estudio de las gónadas de pez león y los estudios lepidológicos, las cuales requieren más tiempo de trabajo de gabinete y procesamiento de muestras.

Recomendaciones: Culminar, durante el año 2016, la elaboración de guía de laboratorio para el estudio de las gónadas de pez león y los estudios lepidológicos.

4.2. ÁMBITO AMBIENTAL

Indicador 3: Se reduce en 60% la densidad de la especie en el sitio de intervención.

Evaluación: 3

Fundamentación: Como resultado de los monitoreos realizados se ha podido evaluar una disminución de la densidad de pez león en los sitios muestreados. Esto se constató con los resultados de las capturas realizadas y las anotaciones de las observaciones en el buceo libre. Fundamentalmente se ha notado una disminución de los ejemplares adultos. En este resultado pudo influir la incidencia de las actividades de manejo y control de la especie con el apoyo de los pescadores de la base de pesca y los furtivos que van regularmente al área de intervención.

Recomendaciones: Aumentar el personal vinculado a la tarea de captura del pez león y gestionar una embarcación que facilite el trabajo en lugares inaccesibles por tierra.

Indicador 4: Se incrementa la densidad de las poblaciones ícticas acompañantes del pez león.

Evaluación: 2

Fundamentación: La disminución de la densidad de pez león facilitó el incremento de la densidad de alevines de otras especies de peces, posibilitando que los mismos alcancen su talla reproductiva. Se han observado en mayor cuantía los individuos de las especies de arrecifes, particularmente meros, los roncós, los pargos, las isabelitas y los cirujanos.

Recomendaciones: Aumentar la frecuencia en los monitoreos y desarrollar nuevos métodos de estimación de la densidad poblacional de los peces.

Indicador 5: Se logra la participación de pobladores de las comunidades costeras en el manejo de la especie.

Evaluación: 3

Fundamentación: Las actividades de capacitación que se realizan no solo se llevan a cabo en Siboney también se han involucrado otras comunidades como El Palenque, Verraco, Sigua y Baconao. Se realizaron cursos, talleres y conversatorios con los pobladores de las áreas donde interviene el proyecto, donde se les dio a conocer la biología de la especie. Se creó el Grupo de Apoyo de Alerta Temprana con los pobladores locales, los cuales se encargarán de informar sobre la presencia de pez león en cualquiera de los sitios donde se reporte.

Recomendaciones: Extender la capacitación en las comunidades costeras en áreas cercanas a las de intervención del proyecto e incluir nuevos temas.

Indicador 6: Se logra la capacitación y educación ambiental de pescadores, comunitarios y obreros de la conservación en temas relacionados con la ecología, historia natural y manejo del pez león

Evaluación: 3

Fundamentación: la realización de conferencias, clases prácticas y laboratorios forma parte de la capacitación programada a todo el personal que trabaje directamente con la especie. Esto prevé a todo el personal de la manipulación que se debe de tener con el pez león, especies exótica invasora que pertenece al grupo de peces venenosos de Cuba.

Recomendaciones: propiciar a los especialistas los medios necesarios para la ejecución de los talleres de capacitación.

4.3. ÁMBITO ECONÓMICO

Evaluación: No procede.

Fundamentación: Se conoce que el producto de las capturas es utilizado para la alimentación, pero no es posible evaluar cuantía.

5.-REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Betancur, R., A. Hines, A. Acero, G. Ortí, A.E. Wilbur y D. Wilson (2011). Reconstructing the lionfish invasion: insights into Greater Caribbean biogeography, *J. Biogeogr.* 38: 1281–1293.
- James A, M. J., J. L. Akins, *et al.* (2009). Biology and Ecology of the Invasive Lionfishes, *Pterois miles* and *Pterois volitans*. Gulf and Caribbean Fisheries Institute.

Schofield, P. J. (2009). Geographic extent and chronology of the invasion of non-native lionfish (*Pterois volitans* [Linnaeus 1758] and *P. miles* [Bennett 1828]) in the Western North Atlantic and Caribbean Sea. *Aquatic Invasions* 4(3).

Whitfield P. E., Todd Gardner, et al. (2002). Biological invasion of the Indo-Pacific lionfish *Pterois volitans* along the Atlantic coast of North America. *Mar Ecol Prog Ser* 235: 289–297.

Whitfield P.E., G. T., Vives S.P., Gilligan M.R., Courtenay Jr y R. G. WR, Hare JA (2002). Biological invasion of the Indo-Pacific lionfish *Pterois volitans* along the Atlantic coast of North America. *Mar Ecol Prog Ser* (235): 289-297.

.- ANEXOS

ANEXO I: MAPA CON LAS LOCALIDADES SELECCIONADAS PARA LA INVESTIGACIÓN, CONTROL Y MANEJO DEL PEZ LEÓN EN LA ZONA COSTERA DE LA RESERVA DE BIOSFERA BACONAO.



ANEXO II:

LOCALIDADES CON COORDENADAS PLANAS RECTANGULARES PARA LA INVESTIGACIÓN, CONTROL Y MANEJO DEL PEZ LEÓN EN LA ZONA COSTERA DE LA RESERVA DE BIOSFERA BACONAO.

No.	Sitios de Trabajo	Coordenadas X	Coordenadas Y
1	Aguadores Este	605,900	145,300
2	Sardinero Oeste	608,700	145,300
3	Sardinero Este	610,300	145,200
4	El Mangle	612,300	145,200
5	Juticí Oeste	612,900	144,600
6	Justicí Este	613,500	144,300
7	Caballo Blanco	615,300	144,800
8	La Cantera	616,400	145,300
9	Playa Siboney	617,800	145,300
10	Bucanero	619,300	143,300
11	Playa Juraguá	621,200	143,300
12	Playa Damajayabo	622,600	142,300
13	Playa El Indio	625,860	140,800
14	Playa Verraco	631,380	138,140
15	Playa Sigua	637,830	137,580
16	Playa Cazonal	642,620	137,650
17	Playa Baconao	644,940	139,050
18	Playa del Este	647,080	138,300