



PROTOCOLO PARA LA CAPTURA, EXTRACCIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL DEL PEZ LEÓN (*Pterois volitans*), EN COLOMBIA



SAN ANDRÉS ISLA, MAYO DE 2013

DIRECTIVOS

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible -MADS -

JUAN GABRIEL URIBE

Ministro

ADRIANA SOTO CARREÑO

Viceministra de Ambiente

ELIZABETH TAYLOR JAY

Dirección de Asuntos Marinos, Costeros y Recursos Acuáticos

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives De Andreis"- INVEMAR

FRANCISCO A. ARIAS ISAZA

Director General

JESUS GARAY TINOCO

Subdirector Coordinación de Investigaciones

SANDRA RINCÓN CABAL

Subdirector Recursos y Apoyo a la Investigación

DAVID A. ALONSO CARVAJAL

Coordinador Programa Biodiversidad y Ecosistemas Marinos

MARIO RUEDA HERNÁNDEZ

Coordinador Programa Valoración y Aprovechamiento de Recursos

LUISA FERNANDA ESPINOZA

Coordinadora Programa Calidad Ambiental Marina

PAULA CRISTINA SIERRA CORREA

Coordinadora Programa Investigación para la Gestión en Zonas Costeras

CONSTANZA RICAURTE VILLOTA

Coordinadora Programa Geociencias Marinas

CARLOS AUGUSTO PINILLA GONZÁLEZ

Coordinador Coordinación Servicios Científicos

Parques Nacionales Naturales de Colombia - PNN

JULIA MIRANDA

Directora General

CONSTANZA ATUESTA

Oficina Jurídica

EDNA CAROLINA JARRO

Subdirectora de Gestión y Manejo de Áreas Protegidas

Corporación para el desarrollo sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina –CORALINA

DURCEY STEPHENS LEVER

Director General

OPAL MARCELA BENT ZAPATA

Subdirectora de Gestión Ambiental

ERICK CASTRO GONZALES

Subdirector de Mares y Costas

ROBERTO HUDGSON

Subdirector de Planeación (e)

SUSANA LICONA FORBES

Subdirectora Jurídica

ÁLVARO MADRID

Secretario General (e)

NACOR BOLAÑOS CUBILLOS

Coordinador Áreas Protegidas y Proyecto Biodiversidad

CLAUDIA MARCELA DELGADO

Coordinadora Educación y Participación Comunitaria

GIOVANNA PEÑALOZA NEWBALL

Coordinadora Oficina Providencia

PARTICIPANTES

EQUIPO TÉCNICO (autores de este protocolo)

CORALINA

NACOR WILDER BOLAÑOS-CUBILLOS

Biólogo – Coordinador Áreas Protegidas y Proyecto Biodiversidad

ALFREDO JOAQUÍN ABRIL- HOWARD

Biólogo Marino

CLARITZA YAMHILLE LLANOS-RUIZ

Bióloga Marina

MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

ELIZABETH TAYLOR JAY

Directora Dirección de Asuntos Marinos, Costeros y Recursos Acuáticos

ANA MARÍA GONZÁLEZ DELGADILLO

Msc. - Profesional Especializado.

INVEMAR

ANDREA POLANCO

Bióloga Marina Ph.D. (c)

LUIS CHASQUI

Biólogo MSc.

TOMAS LÓPEZ

Biólogo Marino BSc.

Parques Nacionales Naturales de Colombia - PNN

ESTEBAN ZARZA

Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo

SANTIAGO POSADA

Parque Nacional Natural Mc. Bean Providence

ANDRÉS DIAVANERA

Programa Vida Silvestre

APOYO TÉCNICO

Secretaría de Agricultura y Pesca del Departamento Archipiélago de San Andres, Providencia y Santa Catalina

HEINS BENT HOOKER

Autoridad Nacional para la Acuicultura y Pesca -AUNAP –

MARTHA MANRIQUE

CITASE COMO:

Autores. 2013. Protocolo para la captura, extracción y disposición final del pez león (*Pterois volitans*) en Colombia. 38 p. + anexos. Convenio No. 023-2012 suscrito entre Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS y la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andres, Providencia y Santa Catalina -CORALINA

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	8
1. ANTECEDENTES	10
2. BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA	14
2.1 Características Generales.....	13
2.2 Descripción.....	14
2.3 Alimentación	15
2.4 Reproducción	15
2.5 Toxicología (Venenología)	16
2.6 Hábitat.....	17
3. CAPTURA Y EXTRACCION	18
3.1. Métodos más usados para la Captura	18
3.1.1 Pole Spear.....	18
3.1.2 Hawaiian Sling.....	18
3.1.3 ELF (Eliminate Lionfish).....	19
3.1.4 Varillas o Ganchos	19
3.1.5 Arpones Mecánicos y de Aire.....	20
3.1.6 Otros implementos para la captura del Pez León.....	21
3.2. Transporte de los individuos de pez león bajo el agua.....	24
3.3. Procedimientos para la Captura	25
3.3.1 Descripción de los procedimientos para la captura del pez león.....	27
3.3.2 Materiales y equipos utilizados para las jornadas de control.....	28
4. DISPOSICIÓN FINAL	30
4.1 Fines académicos, científicos y/o educativos.....	30
4.1.1 Colecciones universidades o centros académicos	30
4.1.2 Museos.....	30
4.2 Alimento	34
4.2.1 Carnada.....	30
4.2.2 Consumo	30
4.3 Otros Usos	33
<u>4.3.1 Abono</u>	
4.3.2 Artesanías	
4.3.3 Degradación en medio natural	
4.4. Consideraciones importantes.....	35
Bibliografía.....	36

Lista de Figuras

Figura 1. Portada “INVASIVE LIONFISH: A GUIDE TO CONTROL AND MANAGEMENT. National Oceanographic and Atmospheric Administration U.S. Department of Commerce – Reef Environmental and Educational Foundation, International Coral Reef Initiative, Caribbean Environment Programme, United Nations Environment Programme, Specially Protected Areas and Wildlife Regional Activity Center y Gulf and Caribbean Fisheries Institute y el Dr. James A. Morris Jr.

Figura 2. Pez León *P. volitans*. Foto tomada por A. Abril-Howard, 2011

Figura 3. Diagrama pez león ilustrando aletas con espinas venenosas y sin espinas venenosas (tomada del archivo de Parques Nacionales Naturales de Colombia 2010).

Figura 4. Pesca incidental de pez león en nasas de langosta o peces y línea de mano (Imágenes tomadas presentación de Bermuda en el Taller de estrategia regional de Cancún México 2010 y Morris 2012, respectivamente)

Figura 5. Dispositivo de pesca “Pole Spear” (Imágenes tomadas de <http://www.reef.org/node/4605> y del taller de construcción participativa del protocolo, Isla de San Andrés, febrero 7 de 2013.)

Figura 6. Dispositivo de Pesca de pez león “Hawaiian Sling” comercial y versión artesanal (imágenes tomadas de <http://www.spearboard.com/showthread.php?t=138918>, y de presentación de Ramón de León, jefe del parque de Bonaire National Marine Park en taller de estrategia regional -México 2010)

Figura 7. ELF comercial y Equipo ELF artesanal para la captura de pez león (Imagen Tomada de <http://www.leisurepro.com/1/2/19900-elf-lionfish-spear-tool-only.html> y Fotos Esteban Zarza, PNN Corales del Rosario y San Bernardo, 2012).

Figura 8. Fotos de pescadores del Archipiélago de San Bernardo, Colombia, realizando una faena de captura de pez león, utilizando varillas como instrumento de pesca. Abajo, ganchos utilizados por CORALINA en San Andres Isla como alternativa de control de pez león (Fotos arriba a la izquierda: Diego Duque, derecha: Paola Girón, 2012. Abajo Fotos N. Bolaños 2010).

Figura 9. Arpón Mecánico y arpón de aire para pesca de pez león (Fotos N. Bolaños 2010)

Figura 10. Otros materiales y equipos utilizados para la captura de pez león (Imágenes tomadas de N. Bolaños 2012, <http://www.reef.org/node/4627>, S. Posada 2011, presentaciones de P. Chevalier representante de Cuba, R. Gómez

de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas de México en el Taller de estrategia Regional en Cancún México 2010, respectivamente)

Figura 11. Bolsas secas, redes o mallas y guantes especiales anti-chuzones e implementos de seguridad (protectores de brazo, guantes, tijeras, sujetadores, parches calientes, etc.) para captura de pez león (Imágenes tomadas de: <http://www.reef.org/node/3764>, Morris 2012, <http://safespear.poweredbyindigo.com/v.php?pg=26>, 25, 46, 49, respectivamente)

Figura 12. Equipos y materiales para el transporte submarino de peces león capturados (Imágenes tomadas de N. Bolaños 2012, Morris 2012, presentación CONAP "programa para el combate del pez león en ANP de la región Península de Yucatán y Caribe Mexicano", <http://safespear.poweredbyindigo.com/v.php?pg=55>, respectivamente).

Figura 13. Dispositivos para el transporte en la superficie de peces león capturados (tomado de <http://safespear.poweredbyindigo.com/v.php?pg=25>)

Figura 14. Efectos de la pinchadura con espina de Pez León *P. volitans* (Fotos de N. Bolaños 2011 y Meléndez-Díaz 2010, respectivamente)

Figura 15: Diagrama procediendo a la atención pinchadura de pez león. Tomada de Lasso-Alcalá, O. Revista Río Verde # 003. 2010 y modificada por PNN para guía interna, 2011)

Figura 16: diversas campañas en pro del consumo del pez león en diferentes países del Gran Caribe (Tomada de presentación de R. Torres de Reef Check República Dominicana, M. Hibbert del Departamento de Ambiente y recursos costeros de Turks and Caicos, L. Akins de Reef, en taller de estrategia regional de pez león Cancún, México 2010, y GCFI 2011 y N. Bolaños 2012, respectivamente)

Figura 17. Variedad de productos derivados del pez león, butifarras, chorizos, antipasto, jamón, ahumado, chicharrón, entre otros. Trabajo elaborados por Centro de Desarrollo Pesquero y Acuícola (CPA) adscrito al programa de Ingeniería Pesquera de la Universidad del Magdalena. Tomado de Bladimir Bado, (2012)

AGRADECIMIENTOS

Este importante trabajo no hubiera sido posible sin la participación de actores sociales e institucionales, por esta razón queremos dar nuestros agradecimientos especiales a los profesionales de las instituciones que trabajaron en la estructuración de este protocolo, a los pescadores, buzos y ONGS de la región Caribe comprometidos con el control de la especie invasora. Especial agradecimiento al profesor Arturo Acero de la Universidad Nacional de Colombia Sede Caribe, por su acompañamiento y aporte de bases científicas sólidas para la construcción del presente documento. Del mismo modo nuestra gratitud a Joel Meléndez por sus aportes en relación con artes de pesca de pez león que han sido implementados en Puerto Rico. También queremos agradecer al Centro de Desarrollo Pesquero y Acuícola (CPA) adscrito al programa de Ingeniería Pesquera de la Universidad del Magdalena a través de Bladimir Bado por los insumos proporcionados a través de sus investigaciones relacionadas con análisis microbiológicos, bromatológicos y pruebas de aceptabilidad de productos alimenticios relacionados con el pez león.

Finalmente, queremos agradecer a la comunidad, organizaciones y autoridades del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, especialmente a la Secretaria de Agricultura y Pesca del Departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, a la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP- y a la Asociación de Centros de Buceo de San Andres SEA DIVER's, en especial al centro de Buceo Blue Life (Isla de San Andrés) y a la ONG Ecohamlet (Providencia), por sus iniciativas en temas de educación y control de esta especie en la Reserva de Biosfera Seaflower.

INTRODUCCIÓN

Con el nombre de Pez León se conoce a varias especies del género *Pterois*, que pertenecen a la familia Scorpaenidae. Se caracterizan por sus vistosas aletas en forma de pluma o abanico, de colores que varían de marrón a rojizo, con franjas o rayas verticales blancas a crema, las cuales le proporcionan camuflaje. Presentan veneno en la base de las espinas dorsales, pélvicas y anales (Green *et al.*, 2012, Morris, 2012).

Las zonas tropicales del Indo-Pacífico son el ámbito de distribución natural del Pez León, no obstante, dos especies (*Pterois miles* y *P. volitans*) han invadido el Atlántico Occidental y Mar Caribe, desde la Florida, Golfo de México, Antillas Mayores y Menores, Centro América hasta la costa norte de Sur América, por lo que su invasión es una de las más rápidas y extensas documentadas para peces marinos (Morris *et al.*, 2008).

Es así como su condición de especie exótica invasora en el Gran Caribe, lo convierte en una amenaza para la biodiversidad de la región, ya que las especies invasoras son agentes de cambio ambiental mundial (Ericsson 2005). El pez león es un carnívoro oportunista cuya dieta normalmente está basada en el consumo de peces (Morris y Akins, 2009), tiene la capacidad de poner en riesgo el equilibrio de la estructura trófica del ecosistema arrecifal (Albins y Hixon 2008).

La especie compite por recursos alimenticios con otros peces como pargos y meros, entre muchos otros que son altamente explotados comercialmente, afectando la recuperación y sostenibilidad a largo plazo de estas poblaciones. Su éxito reproductivo, la escasez de depredadores y el hecho de haber alcanzado un amplio ámbito de profundidades (Polanco *et al.*, 2011), son condiciones que han favorecido la dispersión de la especie a lo largo de los diversos ambientes existentes en el Caribe, generando una inminente amenaza para la biodiversidad marina, con posibilidades de alteraciones irreversibles a los ecosistemas, pérdida de servicios y desequilibrio en general.

En Colombia, desde el primer avistamiento en diciembre de 2008 en el Departamento del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, la institucionalidad reconoció la necesidad de diseñar un Plan Nacional de Manejo y Control, de esta manera a partir del 2010 hasta el 2012, el antes Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial -MAVDT- (hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS), el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andrés" (INVEMAR), Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNN), la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina – CORALINA -, con el apoyo de la Universidad Nacional de Colombia, Sede Caribe y de la Secretaría de Agricultura y Pesca del Departamento Archipiélago, estructuraron el "Plan de Acción Nacional para el Manejo del Pez León en el Caribe Colombiano".

Atendiendo la necesidad de avanzar en un instrumento metodológico para avanzar en el control de la especie e impulsar la implementación del plan formulado entre el 2010 y 2012, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) y la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina - CORALINA – a través del Convenio Interadministrativo No. 023 de 2012, lideraron con el apoyo de los actores sociales e institucionales la formulación del “*Protocolo de Captura, Extracción y Disposición final del Pez León*”.

Este protocolo se constituye en un *complemento* al Plan de Acción Nacional, relaciona de manera general algunos tópicos de la biología y ecología de la especie, las técnicas más utilizadas para el control del pez león en algunos países de la región del Gran Caribe y propuestas adaptadas para el caso nacional para su captura y su disposición final, en donde se incluye el tema del consumo como mecanismo de control letal de esta especie invasora, de tal manera que se guarde coherencia con las estrategias que se encuentran ampliamente validadas en la Región del Gran Caribe.

1. ANTECEDENTES

El primer registro confirmado de un Pez León en América se produjo en el año 1985, en la ciudad de Dania Beach- Florida, Estados Unidos (Morris, 2012), donde fue hallado un ejemplar en una nasa de pesca (A. Acero com pers). Posteriormente, hacia 1992, se volvió a registrar su presencia en el área (USGS-NAS, 2011), y en el año 2000 se identificó como pez invasor establecido, poco tiempo después se empezó a observar una rápida dispersión a través de un amplia área geográfica a lo largo del Caribe. Actualmente abarca desde el sudeste de los Estados Unidos, Golfo de México y Mar Caribe (Morris, 2012).

Hasta la fecha, *P. miles* (Bennett, 1828) solo se ha reportado en la zona de Carolina del Norte EEUU y las Bermudas, mientras que *P. volitans* (Linnaeus, 1758) comparte territorio con *P. miles* y adicionalmente ha invadido todo el Gran Caribe (Betancur *et al.*, 2011) que incluye la costa norte de Sur América hasta Venezuela y las Antillas. Estas dos especies son morfológicamente idénticas en el Atlántico (Hammer *et al.*, 2007), y en campo es prácticamente imposible ver las diferencia por lo cual se requieren más estudios de laboratorio incluyendo análisis genéticos.

En su ámbito de distribución natural, las dos especies pueden ser distinguidas por características asociadas al tamaño, distribución y medidas de sus aletas, espinas u otros atributos físicos. *P. volitans* presenta un mayor número de radios en la aleta dorsal y anal en comparación con *P. miles* (Schultz 1986). *P. miles*, se encuentra normalmente en el mar Rojo, Golfo Pérsico y Océano Índico (excluyendo Australia Occidental) y *P. volitans* se encuentra en el Pacífico Central y Occidental y Australia Occidental (Schultz 1986). En el Atlántico, *P. volitans* se encuentra en los Estados Unidos y Caribe y *P. miles* solo ha sido documentado a lo largo del sureste de los Estados Unidos y en Las Bahamas (J. Morris, Unpublished data En: Morris y Green, 2012).

La proliferación del pez león en el Caribe durante los últimos diez años, se ha convertido en una amenaza real y creciente para la ecología de las áreas marinas tropicales y sub-tropicales de la Región. El pez león, ha invadido todas las Antillas Mayores, la mayor parte de las Antillas Menores, y los países continentales que bordean el Golfo de México, América Central y el norte de Suramérica (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, UNEP (DEPI)/CARWG.34/INF.8 3, 2012).

El primer avistamiento de Pez León en Colombia, fue registrado en la isla oceánica de Providencia ubicada en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina - Reserva de Biosfera Seaflower en diciembre de 2008, el siguiente año, fue registrado para la Isla de San Andrés, para la costa de Centroamérica y el área continental colombiana. Desde entonces la densidad de individuos así como las observaciones han ido incrementando en todo el

territorio nacional, desde los cayos remotos del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina en la parte oceánica hasta la parte continental costera del país desde Urabá hasta la Guajira (Polanco *et al.*, 2011, González *et al.*, 2012).

El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, UNEP(DEPI)/CARWG.34/INF.8 3, 2012, en su informe, en el marco de la Quinta Reunión del Comité Asesor Científico y Técnico (STAC) del Protocolo Relativo a las Áreas y la Flora y la Fauna Especialmente Protegidas (SPAW) en la Región del Gran Caribe (Punta Cana, República Dominicana, 22 de octubre de 2012, presentó su informe "*Estado de Desarrollo de la Estrategia Regional para el Control de la Invasión del Pez León en la Región del Gran Caribe*", el cual presenta la relación de las principales acciones y eventos que se han realizado en la Región del Gran Caribe en torno a las medidas regionales y locales.

Además de las acciones técnicas que se han desarrollado entre el 2010 y 2012, donde ha confluído el conocimiento de los expertos de los diferentes países, se ha suscrito la Declaración sobre la Respuesta Regional del Caribe ante la Invasión del Pez León, elaborada en nombre de la Secretaría de ICRI (www.icriforum.org/lionfish), desarrollo y actualización de una lista regional de contacto incluyendo expertos en especies marinas invasoras, gestores de recursos marinos, expertos en pesca, científicos, y abogados, con el objetivo de intercambiar experiencias e información. Hasta ahora, la lista tiene 200 contactos de todos los países y territorios de la Región del Gran Caribe. De igual manera, se publicó la guía "*Invasive Lionfish, A guide to Control and Management*", con el apoyo del CAR-SPAW y contribuciones de PNUMA-PAC, el CAR-SPAW, ICRI, NOAA, REEF y el GCFI. <http://www.scribd.com/doc/108905372/INVASIVE-LIONFISH-A-Guide-to-Control-and-Management>). Adicionalmente se viene desarrollando un Portal de internet del pez león, para toda la región del Gran Caribe, con el apoyo del Gobierno de los EE.UU.

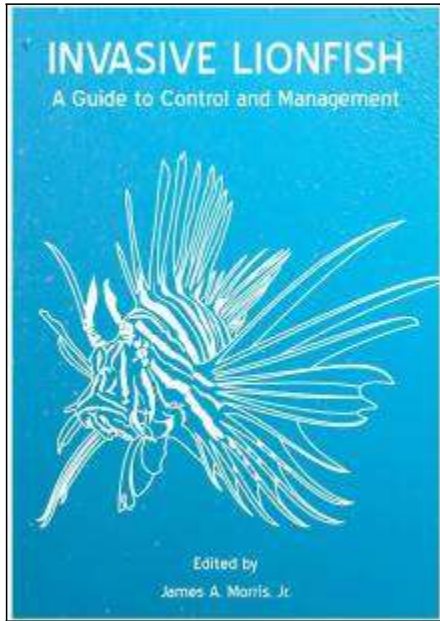


Figura 1. Portada “INVASIVE LIONFISH: A Guide To Control And Management. National Oceanographic and Atmospheric Administration U.S. Department of Commerce – Reef Environmental and Educational Foundation, International Coral Reef Initiative, Caribbean Environment Programme, United Nations Environment Programme, Specially Protected Areas and Wildlife Regional Activity Center y Gulf and Caribbean Fisheries Institute y el Dr. James A. Morris Jr.

En Colombia, diferentes instituciones y grupos de personas han trabajado desde el año 2009 de manera independiente y/o asociada, llevando a cabo iniciativas de educación ambiental, investigación, control, divulgación y socialización de la presencia de la especie. Entre ellas se incluyen al MADS, CORALINA, PNN, INVEMAR, la Gobernación del Departamento Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina a través de la Secretaría de Agricultura y Pesca, AUNAP, Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, SENA, Universidades (Magdalena, Nacional, Distrital, Tadeo, entre otras), centros educativos, cooperativas de pescadores, escuelas de buceo, ONG's, personas de la comunidad. Durante este proceso, se han evaluado diferentes métodos de captura y manipulación que han permitido adquirir experiencia para el control de la especie a nivel local y regional. Las campañas de educación implementadas también han permitido generar conciencia en diferentes grupos sociales sobre la problemática de la invasión y la urgencia de participar en los procesos para su control y manejo.

En febrero de 2010, el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), declaró la especie como invasora en nuestro territorio y posteriormente en agosto de 2010 adoptó un protocolo de extracción de pez león en las zonas de Parques Nacionales Naturales de Colombia (Decretos No. 0207 de 3 de febrero y 0132 de 4 de agosto de 2010, respectivamente) (Polanco *et al.*, 2011, González *et al.*, 2012), instrumento, que si bien es cierto útil solo se circunscribía a las áreas de los parques nacionales naturales, que representan tan solo el 3 % del territorio marino del país, lo cual hacía imperante que se expidiera un instrumentos de amplia cobertura nacional y que permitiera un accionar integrado desde la institucionalidad del SINA.

Entre 2009 y 2012, MADS, INVEMAR, PNN y CORALINA formularon el “Plan para el Manejo y Control del Pez León *Pterois Volitans*, en el Caribe Colombiano”, el cual fue lanzado a nivel nacional en junio de 2012 en la ciudad de Santa Marta, en un evento que contó con la participación de representantes de MADS, cuatro (4) PNN (Tayrona, Corales del Rosario, Mc Bean, Santuario de Flora y Fauna los Flamencos), INVEMAR, CORALINA, cinco (5) Corporaciones Autónomas Regionales –CARs del país (CORPOGUAJIRA, CARDIQUE, CARSUCRE, CODECHOCO, CVC), la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad Jorge Tadeo Lozano, entre otros. En este lanzamiento se realizó una jornada práctica de capacitación sobre las experiencias de las instituciones en el ámbito nacional e internacional.

Actualmente se continúa la socialización del Plan Nacional y se invita a conocer los esfuerzos de todas las instituciones a nivel de país a través del portal web Colombia disponible en el siguiente enlace: <http://cinto.invemar.org.co/invasoresmarinos/>.

2. BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA

2.1 Características generales

Nombre común:

Pez león, Pez león rojo, pez de fuego, pez cebra, pez pavorreal, pez escorpión.

Nombre científico:

Pterois volitans y *Pterois miles*.

Taxonomía:

Reino: Animalia.

Phylum: Chordata-Craniata.

Clase: Actinopterygii.

Orden: Scorpaeniformes.

Familia: Scorpaenidae.

Subfamilia: Pteroinae.

Género: *Pterois*.

Especie: *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758), *P. miles* (Bennett, 1828).

2.2 Descripción

P. volitans presenta 13 espinas dorsales, 10 -11 radios dorsales, 3 espinas anales, 6-7 radios anales y 2 espinas pélvicas las cuáles son venenosas. Puede llegar a medir hasta 48 cm en medios invadidos como en Bahamas. En el país se ha reportado en el portal web que la talla máxima registrada hasta el momento es de 42 cm LT y un peso aproximado de 2 kg.



Figura 2. Pez León *P. volitans*. Foto tomada por A. Abril-Howard, 2011

2.3 Alimentación

El pez león es un carnívoro generalista, presenta un amplio ámbito alimenticio (Morris y Akins, 2009), en algunos estudios realizados se lograron identificar 41 especies de presas pertenecientes a 21 familias. Según las observaciones en un 78% su alimento consiste en peces, el 14% de crustáceos y 8% de otras presas (Albins y Hixon; 2008). Generalmente se alimenta entre el amanecer y el atardecer (Green *et al.*, 2011). Presenta poca movilidad y es bastante territorialista, en el momento de la caza el individuo flota sobre la presa con sus aletas extendidas hasta llegar a una posición más cercana para su ataque, en ocasiones envía chorros de agua para desorientar a la presa antes de atacarla (Albins y Lyons, 2012).

Existe evidencia que demuestra que los hábitos alimenticios del Pez León generan grandes impactos, por ejemplo Albins y Hixon (2008), observaron una reducción del 79% de los reclutas en un parche arrecifal en las Bahamas, durante una observación de cinco semanas. Adicionalmente se han observado disminuciones del 65% en un periodo de dos años de la biomasa de los predadores (Green *et al.*, 2012a). Este comportamiento alimentario da como resultado el declive de la composición en tallas de las poblaciones (Albins 2012).

Otros estudios demuestran que el aumento de la población de Pez León en arrecifes coralinos da como resultado cambios en la cobertura de algas a consecuencia de la disminución de peces herbívoros (Lesser y Slattery, 2011). Es de considerar, que las consecuencias de la proliferación de especies invasoras como el Pez León, no solo tienen consecuencias a nivel ecológico, sino también económico y social, ya que individuos de esta especie compiten por alimento y espacio con poblaciones importantes para la pesca como los meros, pargos e incluso macroinvertebrados de gran valor económico como la langosta espinosa (Green, 2012).

2.4 Reproducción

Los peces león mantienen su identidad sexual durante toda la vida, no tienen dimorfismo sexual (diferencia entre machos y hembras) marcado y esta diferencia solo es apreciable en la época reproductiva (Fishelson, 1975). Su reproducción es sexual y utilizan un ritual de cortejo previo a la reproducción. El macho es territorial, lo que significa que se queda cercano a un área específica donde viven y se aparean.

Un macho defiende su territorio donde varias hembras pueden habitar. Según Fishelson (1975), para atraer las hembras a su territorio, el macho realiza una danza donde ondula su aleta dorsal y sus dos aletas pectorales. La hembra alinea su mirada hacia él y tiende a tornar el área de la cara blanca. La fecundación es externa, y al final del cortejo ascienden a la superficie y la hembra libera dos masas de huevos de cada ovario (Morris, 2009). En su ambiente nativo, el cortejo

ocurre después del anochecer y puede extenderse hasta horas de la noche (Fishelson, 1975). Sin embargo, Morris (2009) establece que en el Atlántico esta reproducción se da previo al amanecer y la frecuencia de reproducción es cada 4 días (en Carolina del Norte y las Bahamas). Esta frecuencia de reproducción es igual a una fecundidad anual de más de dos (2) millones de huevos (Morris 2009).

2.5 Toxicología (Venenología)

Las espinas en las aletas dorsal, anal y pélvicas, tienen un tipo de glándula apocrina (veneno) (Morris *et al.*, 2012). Cada columna está encerrada en una vaina tegumentaria o piel, contiene dos ranuras de epitelio glandular que comprende el tejido productor de veneno. El tejido glandular se extiende aproximadamente las tres cuartas partes de la distancia desde la base de la columna vertebral hacia la punta (Halstead *et al.*, 1955).

El envenenamiento ocurre por presión mecánica sobre la espina, la cual generalmente rompe el tejido tegumentario de la vaina. El veneno de esta manera es vaciado o descargado mecánicamente y difundido dentro de la herida producida por la espina de la aleta (Russell & Brodie, 1974, Citados por Choromansky 1985).

Las reacciones ante la picadura con pez león son similares a las de otros animales venenosos (Field-Cortazares *et al.*, 2008), y podrán variar dependiendo de la fisiología de cada persona.

La pinchadura con las espinas venenosas puede generar dolor extremo en al área afectada y en articulaciones, hinchazón, náuseas, entumecimiento, debilidad muscular, dolor de cabeza, hipertensión, mareos, parálisis, dificultad respiratoria, fiebre, entre otros y en algunos casos hasta necrosis de la parte afectada (Field-Cortazares *et al.*, 2008). No se conoce ningún caso de muerte para los humanos por el veneno del pez león (A. Acero com pers). El veneno es una proteína que se desnaturaliza con el calor, por tanto la actividad del veneno puede ser inhibida colocando la parte afectada del cuerpo en agua caliente durante varios minutos a horas, y si tiene asesoría médica podrán agregar sulfato de magnesio ya que funciona como un leve analgésico, o adicionar otros anestésicos y agentes antisépticos (Field-Cortazares *et al.*, 2008).

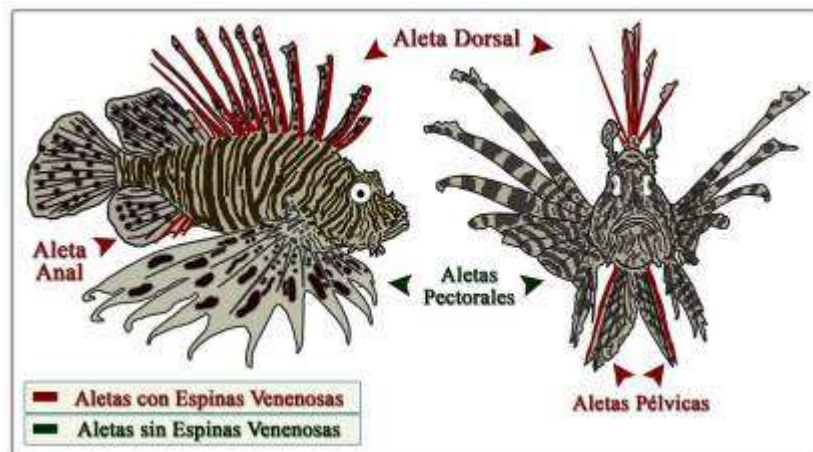


Figura 3. Diagrama pez león ilustrando aletas con espinas venenosas y sin espinas venenosas (tomada del archivo de Parques Nacionales Naturales de Colombia 2010).

2.6 Hábitat

En cuanto a requerimientos de hábitat el pez león es generalista. Se han encontrado a lo largo de líneas de costa someras, hasta profundidades de 300 m o 1000 pies de profundidad, (dato de submarino en las Bahamas, reporte GCFI), y en variedades de hábitats incluyendo manglares, canales, estructuras artificiales, fondos duros y blandos, pastos marinos, cuevas grietas y líneas de costa rocosas. El pez león está más frecuentemente asociado con estructuras que produzcan protección y ocasionalmente puede encontrarse flotando en aguas abiertas (Morris *et.al.*, 2012).

3. CAPTURA Y EXTRACCION

En varios países del Gran Caribe como Cuba, Puerto Rico, México, República Dominicana, Isla Vírgenes de Estado Unidos, Belice, Gran Caimán, Bonaire entre otros, se han desarrollado diversas estrategias para el control directo sobre el aumento de la población de pez león. De este modo se han implementado técnicas, herramientas, artes y aparejos de pesca que son utilizados para disminuir las densidades. Sin embargo, aunque en la mayoría de las localidades de la región se ha apuntado al control directo de la especie, existen dificultades para el desarrollo de estas actividades, ya sea por el alto costo de cada jornada de captura o por la falta de recursos para la compra de los implementos adecuados para este fin. En algunas regiones se han desarrollado dispositivos artesanales que suplen las necesidades de cada área.

Los implementos desarrollados para captura de pez león incluyen arpones, "Hawaiian Slings", "Pole Spear", "Eliminate Lionfish" ("ELF"), redes, mallas, bolsas transparentes, ganchos, varillas, entre otros, tal y como se puede observar en el siguiente párrafo. Adicionalmente, se han registrado capturas incidentales en artes de pesca como nasas (langosta y/o peces) y línea de mano.



Figura 4. Pesca incidental de pez león en nasas de langosta o peces y línea de mano (Imágenes tomadas presentación de Bermuda en el Taller de estrategia regional de Cancún México 2010 y Morris 2012, respectivamente)

3.1. Métodos más usados para la Captura

Algunos autores como Negrón-Ruiz *et al.*, (2011), han evaluado la efectividad de diversos artes de captura de pez león, encontrando que los "Hawaiian Slings" ("Pole Spear"), y las redes modificadas son de los más eficientes. Aun así, es importante tener en cuenta que la efectividad de captura dependerá de la destreza y preparación de cada buzo.

Adicionalmente, se debe considerar la normatividad ambiental para la elección del método de captura más idóneo, especialmente porque en algunas áreas protegidas, el uso de arpones está restringido (Eg. En la Reserva de Biosfera Seaflower y en los Parques Nacionales Naturales de Colombia).

En el siguiente aparte, se realiza una descripción de los métodos más utilizados en todo el Gran Caribe. En toda la región, se han adelantado estrategias que permiten controlar el crecimiento de la población, diferentes aparejos y artes de pesca han sido utilizados para la captura de los peces león.

3.1.1 *Pole Spear*

Es un dispositivo utilizado para la pesca a pulmón o mediante buceo con equipo autónomo, consta de un caucho atado en un extremo el cual es utilizado para generar el impulso, en su otro extremo consta de una punta con aletilla o un tridente. Se manipula con dos manos para cargar y una mano para apuntar y “disparar” (este dispositivo siempre queda en la mano del buzo). Es un método que permite tener un mejor control y por tanto no genera grandes impactos sobre el ecosistema, especialmente por el corto alcance.



Figura 5. Dispositivo de pesca “Pole Spear” (Imágenes tomadas de <http://www.reef.org/node/4605> y del taller de construcción participativa del protocolo, Isla de San Andrés, febrero 7 de 2013.)

3.1.2 *Hawaiian Sling*

Dispositivo utilizado para la pesca artesanal, diseñado en Hawái con materiales disponibles, consta de una varilla que atraviesa un soporte y es lanzada con un material elástico que varía dependiendo de la disponibilidad. Tiene diferentes tipos de adaptaciones en forma y tamaño. Se manipula con dos manos para cargar, apuntar y “disparar” (normalmente este dispositivo queda en la mano del buzo)



Figura 6. Dispositivo de Pesca de pez león “Hawaiian Sling” comercial y versión artesanal (imágenes tomadas de <http://www.spearboard.com/showthread.php?t=138918>, y de

presentación de Ramón de León, jefe del parque de Bonaire National Marine Park en taller de estrategia regional -México 2010).

3.1.3 ELF (*Eliminate Lionfish*)

Este equipo consta de una varilla de acero inoxidable de ¼" de diámetro y 60 cm. de longitud (aprox), la cual se encuentra sujeta a un resorte en acero inoxidable incrustado en dos fragmentos de tubo de ½" en cada extremo del resorte (15 y 5 cm., respectivamente); la punta de la varilla presenta un tridente para facilitar la captura de los ejemplares de pez león. Para su utilización se debe estirar el resorte separando los dos extremos del tubo y liberándolo al momento de alcanzar el rango de acción del equipo.

Este equipo, presenta la virtud de únicamente capturar peces en un rango de proximidad de 60 cm., por lo que es apropiado para la captura de esta especie que permite al buzo aproximarse lo suficiente a los ejemplares, mientras que otras especies huyen rápidamente saliendo del rango de captura del ELF.

En algunas localidades del Caribe se están fabricando artesanalmente este tipo de equipos a partir de materiales de ferretería disminuyendo considerablemente su precio y logrando excelentes resultados en la captura de esta especie.

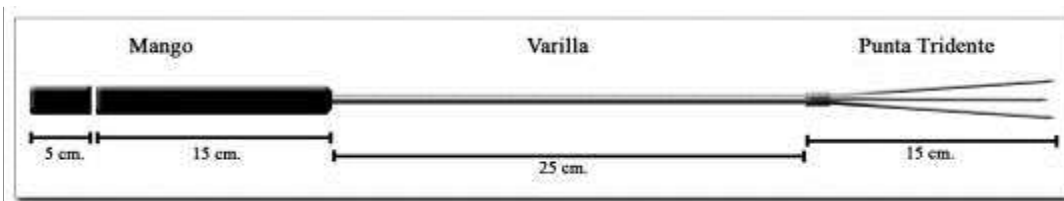


Figura 7. ELF comercial y Equipo ELF artesanal para la captura de pez león (Imagen Tomada de <http://www.leisurepro.com/1/2/19900-elf-lionfish-spear-tool-only.html> y Fotos Esteban Zarza, PNN Corales del Rosario y San Bernardo, 2012).

3.1.4 Varillas o Ganchos

Las varillas o ganchos son dispositivos artesanales que varían con la región e ingenio. Consisten en una varilla (pueden ser de acero de ¼") con punta afilada, que puede tener forma recta o curva (forma de anzuelo). Estos dispositivos también son usualmente utilizados por pescadores artesanales para la extracción de otros organismos. Se utiliza por aproximación sigilosa al organismo y con un

movimiento rápido se engancha o se punza, teniendo cuidado de que no se libere o se deslice hacia la mano.



Figura 8. Fotos de pescadores del Archipiélago de San Bernardo, Colombia, realizando una faena de captura de pez león utilizando varillas como instrumento de pesca. Abajo ganchos utilizados por CORALINA en San Andres Isla como alternativa de control de pez león (Fotos arriba a la izquierda: Diego Duque, derecha: Paola Girón, 2012. Abajo Fotos N. Bolaños 2010).

3.1.5 Arpones mecánicos y de aire

Son dispositivos utilizados para la pesca a pulmón, su diseño es más elaborado que en los “ELF”, “Hawaiian Sling” y “Pole Spear”, tienen mangos, gatillos y seguros que permiten tener una mejor puntería cuando salen las varillas disparadas, el alcance es mayor que otros artes, permiten cazar varias especies de peces e invertebrados y dependiendo del tamaño y número de ligas (cauchos), puede generar impactos en los ecosistemas aledaños, pues usualmente atraviesan las presas y golpean el fondo marino (corales y/u otros organismos). El uso indiscriminado de este arte, causa impactos negativos en las poblaciones de organismos con importancia comercial. Para la caza de pez león con este arte se sugiere que sea regulado por la autoridad correspondiente y en todos los casos,

que el tamaño no supere el metro de largo (con varilla) y que se utilice una sola liga. En el caso de los arpones de aire deberán ser de baja potencia y menor tamaño.

El manejo de este arte, en las diferentes áreas protegidas debe tener consideraciones especiales ya que existe normatividad exclusiva para algunos usuarios. Del mismo modo en estas áreas el bucear (equipo autónomo) con arpón está restringido



Figura 9. Arpón Mecánico y arpón de aire para pesca de pez león (Fotos N. Bolaños 2010)

3.1.6 Otros Implementos para la captura de pez león (bolsas plásticas, redes y mallas)

Estos dispositivos (redes, bolsas plásticas y/o mallas) pueden ser artesanales o más elaborados, permiten la captura de individuos vivos de pez león. Normalmente se utilizan dos equipos, uno para obligar al individuo a ingresar dentro del implemento que se utiliza, o uno solo cuando se acorrala al pez león contra un fondo duro y posteriormente con ayuda de una palanca u otro elemento se tapa la abertura de entrada y se lleva el pez al implemento de transporte que se esté utilizando (ver descripción más abajo).

Estas técnicas de captura permiten obtener organismos vivos que pueden servir entre otras cosas, para posteriores estudios o investigaciones, sin embargo la manipulación durante la captura y transporte debe ser muy cuidadosa. Para sacrificar rápidamente el pez capturado y facilitar su manipulación, es posible utilizar una varilla con punta o cuchillos de buceo con los cuales se le punza la cabeza.



Figura 10. Otros materiales y equipos utilizados para la Captura de pez león (Imágenes tomadas de N. Bolaños 2012, <http://www.reef.org/node/4627>, S. Posada 2011, presentaciones de P. Chevalier representante de Cuba, R. Gómez de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas de México en el Taller de estrategia Regional en Cancún México 2010, respectivamente)

En algunos países se utilizan materiales y equipos conjuntos, por ejemplo redes o Pole spear con bolsas secas (y guantes especiales anti-chuzones), de modo que con un arte se captura el pez león y posteriormente se almacenan y transportan en las bolsas secas (estas últimas suelen ser costosas).



Figura 11. Bolsas secas, redes o mallas y guantes especiales anti-chuzones e implementos de seguridad (protectores de brazo, guantes, tijeras, sujetadores, parches calientes, etc.) para captura de pez león (Imágenes tomadas de: <http://www.reef.org/node/3764>, Morris 2012, <http://safespear.poweredbyindigo.com/v.php?pg=26>, 25, 46, 49, respectivamente)

3.2. Transporte de los individuos de pez león bajo el agua

Como se mencionó previamente, en algunos países se utilizan algunos equipos y materiales para el transporte submarino de los individuos de pez león capturados que van desde artefactos artesanales a bolsas secas, u otros más especializados. En la mayoría de países hispanos, se utilizan diferentes artefactos artesanales que van desde contenedores plásticos, maletines (con refuerzos duros), a tubos de PVC modificados



Figura 12. Equipos y materiales para el transporte submarino de peces león capturados (Imágenes tomadas de N. Bolaños 2012, Morris 2012, presentación CONAP “programa para el combate del pez león en ANP de la región Península de Yucatán y Caribe Mexicano”, <http://safespear.poweredbyindigo.com/v.php?pg=55>, respectivamente).

También se encuentran en el mercado dispositivos para el transporte en la superficie de peces león capturados, de lo que existen las versiones artesanales.



Figura 13. Dispositivos para el transporte en la superficie de peces león capturados (tomado de <http://safespear.poweredbyindigo.com/v.php?pg=25>)

3.3. Procedimientos para la Captura

Es importante que las Corporaciones Ambientales Costeras, autoridades ambientales y entes territoriales que confluyen con las áreas marino costeras conozcan el presente protocolo, así como el Plan de Manejo y Control del Pez león, para que sean actores activos en los procesos de replicas de capacitaciones a otros actores: escuelas de buceo, cooperativas de pescadores, centros educativos, centros hospitalarios, ONG's; para así constituir un sistema de capacitación para entrenadores entre instituciones privadas, públicas y particulares.

De igual forma, se deberá incluir las consideraciones para aquellas personas que deseen realizar estas actividades en los Parques Nacionales Naturales de Colombia u otras áreas protegidas a nivel marino costero, con la aclaración que se deberán acercar a la institución para recibir la correspondiente capacitación y seguimiento.

No obstante las consideraciones de manera general serán las siguientes:

- Para el desarrollo de la actividad de extracción se debe definir con Parques Nacionales Naturales un plan de actividades de manera independiente para cada área, con los alcances, metas, cronograma de inmersión o jornadas de extracción, entidades participantes, zonas donde se realizaría la extracción, logística, entre otros aspectos a tener en cuenta durante las jornadas de captura de la especie.
- Considerando que el presente protocolo se plantea para la extracción de la especie en las áreas protegidas con jurisdicción en la zona marina del Caribe de Colombia, la extracción será realizada por funcionarios y contratistas de Parques Nacionales, buzos certificados, personal de Institutos de investigación y educación superior y pescadores autorizados acompañados por personal de la institución.
- Los diferentes actores deben tener conocimiento sobre la captura, manipulación y disposición final de la especie, y posteriormente se generará un acta en la que se especifica las personas inscritas, y los

criterios técnicos definidos por el área para participar en las jornadas de extracción y control. Los criterios técnicos definidos especificarán los métodos para la extracción en cada área protegida de acuerdo con la zonificación del área protegida, el acompañamiento, los cuidados necesarios para no afectar los corales u otras especies.

- Cada jornada de extracción deberá entregar a Parques Nacionales el formato Anexo diligenciado con el registro de los datos de la jornada de extracción.

Formato para cada jornada de extracción.



Nombre del Área

Parques Nacionales Naturales de Colombia

DATOS					
Número de registro:					
FECHA (dd/mm/aa):			HORA:		
NOMBRE DEL RESPONSABLE:					
NOMBRE DEL SITIO DE BUCEO:					
COORDENADAS SITIO DE BUCEO (geográficas):					
NOMBRE DE ACOMPAÑANTES					
NÚMERO DE EJEMPLARES OBSERVADOS:					
NÚMERO DE EJEMPLARES CAPTURADOS:					
PROFUNDIDAD PROMEDIO (metros):					
DISTANCIA A LA COSTA (m):					
TIPO DE SUSTRATO:					
RESPONSABLE:					
TELÉFONO:					
CORREO ELECTRÓNICO:					
DATOS DE EJEMPLARES CAPTURADOS					
NÚMERO DE REGISTRO DE INMERSION*:					
Nº	TALLA	PESO	SEXO	MADUREZ	OBSERVACIONES

El desarrollo de la actividad en caso de afectar cualquier otro recurso hidrobiológico o valor de conservación del área protegida, dará lugar a las sanciones establecidas por Ley 1333 de 2009.

3.3.1. Descripción de los procedimientos para la captura de pez león

Para las actividades de caza y control de pez león se podrán utilizar diferentes métodos, materiales, equipos y artes de captura. Cuando la actividad se realice con equipo de buceo autónomo - scuba (tanques y equipos de buceo), cada inmersión debe seguir los mismos requerimientos básicos del buceo (se deberá ser buzo certificado), además de que previo a las actividades de control se debe tener buen manejo de la flotabilidad, coordinación y cierto grado de experticia en buceo y estar familiarizado con los materiales y equipos de caza. Cuando se realice la actividad a pulmón libre, se deberá tener presente que se requiere resistencia, buena apnea, y ser más cuidadoso con la captura, manejo y manipulación de los animales.

De manera general, sea que utilice arpón, hawaiian Sling, Pole Spear, redes u cualquier otro arte de pesca de pez león, deberá tener presente lo siguiente:

- Durante el inicio de las jornadas deberá realizarse una pequeña reunión de trabajo en la que se explicarán las actividades que se realizarán durante la (s) inmersiones de caza de control de pez león. Es importante tener en cuenta los riesgos y los límites de las inmersiones y sobretodo las actividades que se van a realizar durante el tiempo destinado para el control de la especie, así como las contingencias que se deben tener ante posibles accidentes por pinchadura con pez león.
- El ingreso al agua deberá realizarse en parejas con el fin de reducir los riesgos inherentes a la actividad del buceo, al finalizar el descenso se iniciará la búsqueda de los individuos de pez león. Es importante tener en cuenta las buenas prácticas de buceo para evitar daños o perturbaciones sobre los ecosistemas. Teniendo en cuenta los hábitos de la especie debe buscarse en grietas, cuevas y debajo de corales y rocas que por su forma generen sitios de resguardo.
- Lleve siempre sus artes descargados hasta que observe el espécimen. No cargue el dispositivo fuera del agua y asegúrese de no disparar el arte cuando el individuo se encuentre sobre un coral o algún otro organismo que pueda ser afectado por el impacto del aparejo. De igual forma Nunca disparar cuando se tenga a otro buzo al frente.
- Evitar manipular directamente el animal mientras siga con vida; en caso de que sea necesario sujételo cuidadosamente de la cabeza, tomándolo desde la parte inferior de la boca y sujetándolo con fuerza, evitando que este gire (al tratar de liberarse).

- Cuando el individuo sea observado, busque la mejor posición para utilizar su aparejo de pesca, con cautela aproxímese, verifique que con el disparo no cause daños colaterales y posteriormente capture, evite el contacto con las espinas. Después de la captura asegúrese de inmovilizar el animal e introducirlo dentro de bolsas redes o el método que se esté utilizando para el transporte de estos individuos bajo el agua.
- Luego de la captura, es posible cortar con tijeras las espinas de las aletas dorsales, anales y pélvicas, evitando cualquier posible accidente por pinchaduras con las espinas durante la manipulación y transporte de los animales capturados. En cualquier caso, procure minimizar el contacto con el animal mientras este siga con vida.
- En caso de que utilice bolsas y/o redes, busque la posición más adecuada (siguiendo la descripción anterior) coloque la bolsa en el rostro de animal con el fin de cerrar el paso u obstruir su huida, con un tubo de pvc, palo u otro elemento dirija el animal hacia la bolsa o red, de modo que ingrese a esta, cierre la boca de la bolsa para evitar que escape. Debido a que en este método permite capturar animales vivos y es más complejo cortar las espinas bajo el agua, maneje con sumo cuidado estos implementos después de la captura, llévelos al sitio de almacenamiento y con ayuda de su compañero de buceo introdúzcalos en el sitio adecuado para su transporte submarino.
- Descargue o proteja con un forro siempre su arte antes de terminar la inmersión.

Las artes de pesca como línea de mano, redes, nasas (langosta y peces) si bien no están dirigidas a la captura del pez león, si se consideran como artes de pesca incidental y en estos casos se deberá tener presente las recomendaciones en la manipulación de los individuos capturados.

3.3.2. Materiales y Equipos utilizados para las jornadas de control

Para la captura de caza de control existen varios materiales y equipos que deben estar presentes obligatoriamente, algunos que dependen de la disponibilidad o facilidad para ser adquiridos. A continuación se describen algunos equipos y materiales que son utilizados para cada jornada de captura de control de pez león con equipo de buceo autónomo (scuba)

- Equipo Básico de Buceo (Incluye careta, aletas y snorkel).
- Equipo Scuba para buceo (Chaleco, Regulador, Cinturón de lastre, traje de Neopreno).
- Accesorios de seguridad (cuchillo, pito, boya de seguridad tipo chorizo, entre otros).
- Tanque de buceo
- Tabla de planificación de inmersión o computadores de buceo

- Arte de pesca de pez león (arpón mecánico, *Pole Spear*, *Hawaiian sling*, redes, EFI, mallas u otros)
- Contenedores plásticos, mallas, tarros u otros que permitan el transporte seguro de los individuos capturados durante las inmersiones
- Guantes con protección en las palmas (opcional)
- Tijeras (opcional)
- Botiquín de primeros auxilios
- Termo con agua caliente, pinzas para extraer espinas.
- GPS (opcional)
- Cintas Métricas (opcional)
- Ictiómetro (opcional)
- Balanza u otro para pesar (opcional)

Para actividades que no consideren inmersiones con estos equipos, deberán contar con equipos básicos para careteo.

4. DISPOSICIÓN FINAL

Entre las posibilidades de destino final una vez se han extraído los ejemplares de pez león, de acuerdo a las particularidades de cada área, se podrán desarrollar las siguientes acciones:

4.1 Fines académicos, científicos y/o educativos

4.1.1 Colecciones en Universidades o Centros Académicos

Fines académicos y/o científicos, especialmente para observar morfología interna, contenido estomacal (que comen), estado gonadal (reproducción), investigación médica y química, para uso cosmético o el tratamiento de enfermedades (toxinas del veneno y demás compuestos químicos) etc. Los restos de los peces león son descartados en la basura orgánica para lo cual se debe sugerir que las espinas sean depositadas en tarros plásticos, antes de ser descartados.

4.1.2 Museos

La captura de pez león para que reposen en museos suele ser en baja proporción, toda vez que se requieren pocos individuos, los cuales son llevados a las colecciones de referencia que haya lugar y se conservan en tarros con formol o alcohol.

4.2 Alimento

4.2.1 Carnada

Por ser una especie netamente carnívora, su carne es ideal para el uso como carnada por parte de los pescadores que habitan las zonas costeras del Caribe.

4.2.2 Consumo

En diferentes regiones y países del Gran Caribe (Bahamas, México, República Dominicana, Puerto Rico, Bonaire, San Martín, Turks and Caicos, entre muchos otros) se han desarrollado fuertes campañas educativas y de comunicación con el fin de incentivar el consumo del pez león, de este modo se han desarrollado diferentes platillos a base de pez león e incluso se han publicado diferentes recetas y libros de cocina como el de REEF (<http://www.reef.org/catalog/cookbook>).



Figura 16: Diversas campañas en pro del consumo del pez león en diferentes países del Gran Caribe (Tomada de presentación de R. Torres de Reef Check Republica Dominicana, M. Hibbert del Departamento de Ambiente y recursos costeros de Turks and Caicos, L. Akins de Reef, en taller de estrategia regional de pez león Cancún, México 2010, y GCFI 2011 y N. Bolaños 2012 en Bahamas, respectivamente)

La calidad de la carne de pez león con fines de consumo humano ha sido estudiada por varios autores, por ejemplo Morris *et al.*, (2011), para el área de la Florida (EEUU) y las Bermudas, realizaron una comparación de los ácidos grasos de la carne del pez león con otras especies, encontrando que la cantidad de ácidos grasos omega-3 es más alta que en las otras especies, superando en el doble a especies como el atún aleta azul, el pargo rojo, el pez ballesta, entre otros y triplicando a especies de cultivo como la tilapia. Adicionalmente, de acuerdo con un análisis del rendimiento del filete y resultados sensoriales, encontraron que el pez león tiene un rendimiento promedio similar al de otros grupos de especies como los meros, chernas, porgies (mojarra de piedra, cachi cachi, cachicatos o sargos) y superior al de varias especies de peces ronco, lo cual se resalta como muy importante desde el punto de vista comercial.

Por su parte, en Colombia, Bado-Navarro y Codina (2011) y Bado-Navarro *et al.*, (2012) realizaron estudios bromatológicos, microbiológicos y de procesamiento de la pulpa (filete) del pez león, encontrando que es de buena calidad, apta para el consumo humano, además que los filetes presentan características en cuanto al sabor, color y textura que se pueden comparar a otras especies de peces comerciales de buena aceptación en el mercado, tal es el caso de pargos,

meros y róbalo, entre otros. El rendimiento obtenido del filete del pez león fue de 32.4 a 34.2%, lo cual es coherente con lo reportado por Morris et al (2011) para otras áreas del Gran Caribe, lo que se podría traducir en posibles ingresos para poblaciones de pescadores a nivel local.

El contenido de proteína (18 a 20 g/100g) es igual o superior a la carne vacuna, pero supera a ésta por ser de fácil digestión. Por ser un pez magro, no sobrepasa el 2% de grasa (1.01g a 1.13 g / 100 g de alimento), resaltando que los lípidos presentes en el pez león están compuestos principalmente por ácidos grasos poliinsaturados de la serie 3 (omega 3), entre los que se encuentra el ácido linolénico. Algunos de los beneficios que representan estos ácidos grasos omega 3 son que poseen un efecto anti-trombótico, vasodilatador y actúan como preventivo de enfermedades cardiovasculares, lo que aumenta los beneficios potenciales del consumo de esta especie invasora.

Actualmente en el país, se importan muchas especies de peces por sus ácidos grasos omega 3 (ejemplo: salmón) y está demostrado científicamente que el pez león tiene estos ácidos en proporciones superiores a las especies de peces que consumimos normalmente.

En los trabajos innovadores de procesamiento de la pulpa de pez león Bado-Navarro y Codina (2011) y Bado-Navarro et al., (2012), obtuvieron diferentes embutidos como butifarras, chorizos, salchichas, ahumados con alta aceptación en cuanto al color, sabor, olor y textura.

Del mismo modo el contenido de proteína de los productos antes descritos es alto (12 y 10 % respectivamente), y según la Norma Técnica Colombiana para embutidos cocidos, se clasifica entre las categorías seleccionada y estándar. Por otro lado las fracciones grasas de los chorizos y butifarras estudiados son bajas en comparación a las tradicionales que tienen alto contenido de grasa saturada. (Norma Técnica Colombiana No. 1325, 5a actualización- 2008).

A partir de la pulpa de pez león, se pueden obtener diversos productos y subproductos novedosos, algunos de los cuales se encuentran en periodo de promoción en el mercado como son: harinas para consumo humano y animal, salchichas, jamón, ahumados, antipasto, chicharrón, entre otros. En ese sentido, el Centro de Desarrollo Pesquero y Acuícola adscrito al programa de Ingeniería Pesquera de la Universidad del Magdalena es pionera en este tema y han desarrollado varios de estos productos. Otro subproducto, puede estar relacionado con el uso del pez león como fuente de proteína para piensos o pellets (concentrado para animales).

Adicional al trabajo antes referido, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible solicitó concepto de la autoridad competente, el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos -INVIMA-, quienes manifiestan mediante oficio No. (12084326), de 12 de octubre de 2012, que el control para el consumo se hace directamente sobre el producto una vez este ingresa al proceso en

fabrica. El INVIMA verifica las condiciones de inocuidad incluyendo el control de sustancias toxicas, sin embargo se entiende que si el producto ha transcurrido su rigor mortis y sus condiciones vitales han cesado, no hay impedimento para su proceso y consumo. Finalmente el INVIMA podrá verificar las condiciones de inocuidad, tanto en la recepción de la materia prima como en el producto terminado y garantizar que el alimento no sea un factor de peligro para la población.

Teniendo en cuenta lo anterior, se consideraría viable el incentivo del consumo humano como estrategia de control letal del Pez León en el país, tal y como ocurre en varios países del Gran Caribe desde hace unos años (González et al., 2012).



Figura 17. Variedad de productos derivados del pez león, butifarras, chorizos, antipasto, jamón, ahumado, chicharrón, entre otros. Trabajo elaborado por el Centro de Desarrollo Pesquero y Acuícola (CPA) adscrito al programa de Ingeniería Pesquera de la Universidad del Magdalena. Tomado de Bladimir Bado, (2012)

4.3 Otros usos

4.3.1. Abono

El pez león, como cualquier otro ser vivo, es materia orgánica que puede servir en procesos de compostaje, y servir posteriormente en cultivos. Por su alta riqueza en fosforo puede ser un abono ideal para el cultivo de legumbres y verduras en huertas caseras de familias de pescadores u otros pobladores costeros. De igual manera este material podrá servir como un medio de ingresos adicionales de las comunidades.

4.3.2. Artesanías

Por la belleza de sus aletas, en algunos países, se utilizan para fabricación de aretes y demás artesanías que se venden al público en general. Esta actividad podrá ser promovida en las diferentes regiones, con el fin de encontrar algunas alternativas productivas y de ingresos para las comunidades más necesitadas a nivel costero.

4.3.3. Degradación en medio natural

El pez león, al igual que otros peces y demás organismos, al morir se transforman en materia orgánica que es descompuesta por las redes tróficas, por tanto dejar los organismos en el medio natural no debe generar impactos negativos. En campo se ha observado que usualmente los peces león muertos, son consumidos por tiburones, morenas, que los tragan enteros y otros peces como los ángel, labridos, y pargos y chernas pequeñas y muchas otras especies que los van mordiendo por partes.

4.4 Consideraciones importantes

Esta especie exótica invasora no podrá ser objeto de uso para acuarios ni tampoco como especie propicia para cultivo. Se mantendrá esta especie invasora con su estatus legal bajo las competencias dadas por ley al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Bibliografía

Albins, M.A. y M.A. Hixon. 2008. Invasive Indo-Pacific lionfish (*Pterois volitans*) reduce recruitment of Atlantic coral-reef fishes. *Marine Ecology Progress Series* 367: 233-238.

Albins, M.A. y P.J. Lyons. 2012. Invasive red lionfish *Pterois volitans* blow directed jets of water at prey fish. *Marine Ecology Progress Series* 448: 1-5.

Bado-Navarro. B., O. Carreño-Montoya., E. Cabrera-Durán., y G. Codina. 2012. Alternativas tecnológicas para enfrentar la invasión del Pez León (*Pterois volitans*, Linnaeus 1758) en el Caribe Colombiano. Universidad del Magdalena. 9 p.

Bado-Navarro. B., y G. Codina. 2011. Captura y procesamiento para consumo humano de la especie invasora *Pterois volitans* (PEZ LEON) como medida para disminuir su impacto en los ecosistemas marinos del Caribe colombiano. Tesis de la Especialización en Gestión Ambiental Universidad del Magdalena. Santa Marta, Magdalena. 73 p.

Betancur, R., Hines, A., Acero, A., Ortíz, G., Wilbur, A.E. y D.W. Freshwater. 2011. Reconstructing the lionfish invasion: insights into Greater Caribbean biogeography. *Journal of Biogeography*, 38(7): 1281-1293.

Ericson J. A. 2005. The Economic Roots of Aquatic Species Invasions. *Fisheries*. Vol 30 No. 5. 2005. En <http://www.salemsound.org/mis/F3005p30-33Ericson.pdf>

Field-Cortazares. J., R. Calderón-Campos., J. L. Seijo-y Moreno. 2008. Envenenamiento por Picadura de Pez León. *Bol Clin Hosp Infant Edo Son* 2008; 25(2): 85-90 en http://www.artemisaenlinea.org.mx/acervo/pdf/boletin_clinico_hospital_infantil_estado_sonora/8%20Envenenamiento%20por.pdf

Fishelson, L. 1975. Ethology and reproduction of Pteroid fishes found in the Gulf of Agaba (Red Sea), especially *Dendrochirus brachypterus* (Cuvier), (*Pteroidae*, *Teleostei*). *Pubblicazioni della Stazione Zoologica di Napoli* 39: 635-656.

Gonzalez, A., N. Bolaños, A. Abril-Howard, C. Sánchez y E. Taylor. 2012. Especies Invasoras en la Reserva de Biosfera Seaflower. 116-121. en CORALINA-INVEMAR 2012. Gómez -Lopez, D. I., C. Segura-Quintero, P.C. Sierra-Correa y J. Garay-Tinoco (Eds.). Atlas de la Reserva de Biosfera Seaflower. Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Instituto de Investigaciones Marianas y Costeras "José Benito Vives De Andreis" -INVEMAR- y Corporación Para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina – CORALINA-. Serie de publicaciones especiales del INVEMAR No. 28. Santa Marta, Colombia 180 p.

Green, 2012. Monitoring: An Essential Action. En: Morris, J.A., Jr. (Ed.). 2012. Invasive Lionfish: A Guide to Control and Management. Gulf and Caribbean Fisheries Institute Special Publication Series Number 1, Marathon, Florida, USA. 113 pp.

Green, S.J., Akins, J.L., and J.A. Morris, Jr. 2012. Lionfish dissection: Techniques and applications. NOAA Technical Memorandum NOS NCCOS 139, 24 pp.

Halstead, B., M.J. Chitwood y F.R. Modglin. 1955. The anatomy of the venom apparatus of the zebrafish, *Pterois volitans* (Linnaeus). Anatomical Record 122: 317-333.

Lasso-Alcala, O. Revista Rio Verde # 003. 2010. y modificada por PNN para guía interna, 2011)

Lesser, M.P. y M. Slattery. 2011. Phase shift to algal dominated communities at mesophotic depths associated with lionfish (*Pterois volitans*) invasion on a Bahamian coral reef. Biological Invasions 13: 1855-1868.

Meléndez-Díaz, J.O. 2010. Síntesis de Literatura sobre el Pez León. Programa Graduado en Ciencias Ambientales. Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras. 36 pp.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, (2012). Plan para el manejo y control del pez león *Pterois volitans* en el Caribe colombiano 2012-2014. República de Colombia. Enero 2012.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, (2010). Resolución 207 del 3 de febrero del 2010, por la cual se adiciona al listado de especies exóticas invasoras declaradas por el artículo 1° de la ley 848 del 2008 y se toman otras determinaciones. República de Colombia.

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, (2012). Resolución 132 del 4 de agosto del 2010 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y la Unidad Administrativa de Parques Nacionales Naturales, por el cual se adopta el protocolo para el manejo y control de la especie exótica invasora pez león en las áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales. República de Colombia.

Morris J.A. Jr., Akins J.L., Barse A., Cerino D., Freshwater D.W., Green S.J., Muñoz R.C., Paris C., Whitfield P.E., 2008. Biology and Ecology of the Invasive Lionfishes, *Pterois miles* and *Pterois volitans*. Proceedings of the 61st Gulf and Caribbean Fisheries Institute November 10 - 14, 2008 Gosier, Gouadeloupe, French West Indies.

Morris, J.A., Jr. 2009. The Biology and Ecology of Invasive Indo-Pacific Lionfish. Ph.D. Dissertation. North Carolina State University, Raleigh, North Carolina USA.

Morris, J.A., Jr. (Ed.). 2012. Invasive Lionfish: A Guide to Control and Management. Gulf and Caribbean Fisheries Institute Special Publication Series Number 1, Marathon, Florida, USA. 113 pp.

Morris, J.A., Green, S. Lionfish Research: Current Findings and Remaining Questions. En: Morris, J.A., Jr. (Ed.). 2012. Invasive Lionfish: A Guide to Control and Management. Gulf and Caribbean Fisheries Institute Special Publication Series Number 1, Marathon, Florida, USA. 113 pp.

Morris J. A., Thomas A., Rhyne A., Breen N., Akins L., Nash B., 2011 Nutritional properties of the invasive lionfish: A delicious and nutritious approach for controlling the invasion. AACL Bioflux 4(1):21-26. in <http://www.bioflux.com.ro/aac>

Negrón-Ruiz. G., J. O. Meléndez-Díaz, C. R. Valentín and L. Sáez. 2011 Analysis of methods used to capture and control the population of lionfish (*Pterois* spp.) in Puerto Rico. Poster

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, UNEP(DEPI)/CARWG.34/INF.8 3, 2012. Quinta Reunión del Comité Asesor Científico y Técnico (STAC) del Protocolo Relativo a las Áreas y la Flora y la Fauna Especialmente Protegidas (SPAW) en la Región del Gran Caribe (Punta Cana, República Dominicana, 22 de octubre de 2012.

Polanco-Fernández. A., A. Acero-Pizarro y N. Bolaños-Cubillos. 2011. El pez león (*Pterois volitans*) en el Caribe colombiano. 123-130 p. En: Gracia, A., Medellín-Mora, J., Gil-Agudelo, D.L. y V. Puentes (eds.). Guía de las especies introducidas marinas y costeras de Colombia. INVEMAR. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. 136 p.

USGS-NAS. 2011. United States Geological Survey - Nonindigenous Aquatic Species database (USGS-NAS). <http://nas.er.usgs.gov>, http://fl.biology.usgs.gov/lionfish_progression/lionfish_progression.html (Fecha de consulta: 09/09/2012).

Russel. F. E., and F. Brodie. 1974. Toxicology: venomous and poisonous marine animals. In: Experimental Marine Biology, Chapter 7. R. N. Mariscal, ed. Academic Press, New York. Pp. 269-302.