

**Cambios en el Diseño de las Embarcaciones de Pesca en la Isla De San Andres, Colombia,
Asociados Al Conocimiento Tradicional del Pescador Artesanal**

**Changes in the Design of Fishing Vessels in the Island of San Andres, Colombia,
Traditional Knowledge Associated Fishworkers**

**Changements dans la Conception des Navires de Pêche Dans L'île de San Andres,
Colombie, les Savoirs Traditionnels Associés Pêcheurs**

OMAR ABRIL-HOWARD*, HUGO WILSON, ERICK CASTRO, y DOMINGO SÁNCHEZ
*Secretaria de Agricultura y Pesca, Gobernación Departamental San Andres Islas,
San Andres Islas, Colombia. *omarabril@hotmail.com.*

RESUMEN

En San Andrés se desarrolla una importante pesquería artesanal dirigida a la captura de peces, langosta y caracol. Actualmente operan aproximadamente 140 embarcaciones, la mayoría propulsadas por motores fuera de borda. Cambios significativos en el diseño de las embarcaciones se han presentado en los últimos 40 años en respuesta a la incorporación de nuevas tecnologías de pesca, como el trolling, y a la necesidad del pescador de desplazarse a áreas más alejadas. Los cambios en el diseño de los botes corresponden a adaptaciones hechas a las canoas tradicionales propulsadas a vela para mejorarles su autonomía. El avance tecnológico fue alcanzado a partir del conocimiento tradicional del pescador, y está condicionado a la disponibilidad de materiales para la construcción de los cascos. Por ejemplo, en menos de 20 años la madera fue desplazada por la fibra de vidrio como el principal material de construcción. Una de las embarcaciones más usadas es el “King fiver”, modelo que arribó a la isla en los 80’s proveniente de Jamaica o Honduras, y que rápidamente se convirtió en la embarcación dominante. Su similitud con las embarcaciones tradicionales facilitó el proceso de apropiación tecnológica. El King fiver fue adaptado para mejorar su rendimiento y durabilidad, y actualmente su diseño es de forma fusiforme en V, con eslora de 28 pies, manga de 5.6 pies y calado de 3.4 pies. El King fiver, propulsado por motores de 40 o 75 H.P., tiene una autonomía entre 15 y 40 millas náuticas.

PALABRAS CLAVE: San Andrés fishery, artisanal boat, King fiver

Invasión del Pez León (*Pterois volitans*) a Aguas Atlánticas: El Caso Colombiano

Lionfish (*Pterois volitans*) Invasion to Atlantic waters: The Colombian Case

**Invasion du Poisson Lion (*Pterois volitans*) aux eaux Atlantiques :
Le Cas Colombien**

P.A. ACERO¹, R. GARCÍA-URUEÑA², A. SANTOS-MARTÍNEZ³, R. BETANCUR-R^{1,4}, F.A. POLANCO⁵, M. GRIJALBA-BENDECK⁶, A. SANJUAN-MUÑOZ⁶, J.D. GONZÁLEZ¹, J. TORRES¹, L. SARMIENTO⁶, A. ABRIL³, V. CORONADO², H. GÓMEZ⁶, y J.M. HERNÁNDEZ²

¹Universidad Nacional de Colombia sede Caribe, CECIMAR/INVEMAR, Santa Marta, Colombia. aacero@invemar.org.co. betanri@gmail.com. divad82nauji@gmail.com. javiertorres188@yahoo.com. ²Universidad del Magdalena, Santa Marta,

Colombia. garciarociop@gmail.com. vicoronado85@yahoo.com.ar. juan_88abello@hotmail.com.

³Universidad Nacional de Colombia sede Caribe, San Andrés, Colombia. asantosma@unal.edu.co. fralma2003@gmail.com. ⁴Georgetown University, Washington D.C., EE. UU.

⁵Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, Santa Marta, Colombia. anpolanco@invemar.org.co.

⁶Universidad Jorge Tadeo Lozano, El Rodadero, Santa Marta, Colombia. marcela.grijalba@utadeo.edu.co. adolfo.sanjuan@utadeo.edu.co. laurasarmientor@hotmail.com. humbertogop@gmail.com.

RESUMEN

La proliferación de *Pterois volitans* en aguas atlánticas se ha transformado en un fenómeno muy intenso y extendido. A partir de registros aislados que se remontan tres décadas atrás, este scorpaenido ya está ampliamente difundido en el costado

occidental del océano Atlántico desde los Estados Unidos y las Bermudas hasta el arco antillano. La especie es reconocida por su elevada fecundidad y por sus hábitos altamente depredadores, que hacen del pez león una verdadera herramienta para muestrear la biodiversidad de peces y crustáceos arrecifales de una localidad. Desde junio 2009 un equipo de cinco grupos de investigación colombianos pertenecientes a cuatro instituciones visitó siete regiones arrecifales colombianas (San Andrés, Providencia, Capurganá, Islas de San Bernardo, Islas del Rosario, bajos de Cartagena, Santa Marta/Parque Nacional Natural Tayrona), caracterizadas por sus elevadas coberturas coralinas y riqueza de especies. El pez león fue observado, contado y capturado en todas esas localidades. Las principales, en términos de la abundancia del invasor, fueron San Andrés (Caribe occidental), Capurganá (límites con Panamá) y Santa Marta, pues en cada una se han recolectado más de 300 ejemplares, con abundancias para cada una que claramente llegan a miles de individuos. Por lo anterior se obtuvo la financiación de un proyecto por dos años, el cual irá hasta mediados de 2013, que busca entregar una diagnosis de la situación y proponer opciones para enfrentar a este peligroso invasor. Contribución del proyecto "Invasión del pez león (*Pterois volitans*) a los arrecifes colombianos: biología, ecología y origen" (Colciencias, 1361-521-28271).

PALABRAS CLAVE: Pez león, Colombia, southern Caribbean, invasión, control

Evaluación de Dispositivos Reductores de Fauna Acompañante en una Pesquería Arrastre Artesanal de Camarón en el Caribe de Colombia

Evaluation of Bycatch Reduction Devices in the Shrimp Trawl Fishery of the Caribbean Sea of Colombia

Évaluation des Dispositifs de Réduction des Prises Accidentelles dans la Pêche Artisanale Crevette au Chalut de la Mer des Caraïbes de la Colombie

RUBEN ACEVEDO, FELIX CUELLO, y LUIS ORLANDO DUARTE
*Laboratorio de Investigaciones Pesqueras Tropica Universidad del Magdalena,
Carrera 32 No. 22-08 Santa Marta, Colombia. gieep@unimagdalena.edu.co.*

RESUMEN

Actualmente una de las principales líneas de investigación pesquera es la búsqueda de mecanismos para reducir la captura de organismos no deseados, especialmente en aquellas que emplean redes de arrastre de fondo como las utilizadas en la pesca de camarón; situación generalmente estudiada en el sector industrial y escasamente en el artesanal, en este trabajo se evaluó experimentalmente el efecto tres dispositivos reductores fauna acompañante-DRF (ojo de pescado, ventana de malla cuadrada y túnel con sección radial de escape) en la pesquería artesanal de arrastre de camarón en el Golfo de Salamanca. Se cuantificó la retención de la captura objetivo, incidental y los grupos taxonómicos (crustáceos, peces, moluscos, cnidarios, equinodermos, anélidos y poríferos) a partir de 15 faenas de pesca con 30 lances pareados por combinación control-DRF. Empleando dos embarcaciones semejantes pertenecientes a la flota artesanal. Abordo se pesó cada componente de la captura. Esta se estandarizó a captura por unidad de área (kg/m²). La consecuencia de cada dispositivo sobre la captura se midió empleando pruebas t pareadas para cada componente de la captura y grupo taxonómico y su efecto sobre la rentabilidad de las embarcaciones expresada como la diferencia entre la captura obtenida por la red control y con dispositivo. Se encontró que todos los dispositivos redujeron significativamente la captura de camarón y excluyeron los peces y crustáceos pero con poco efecto sobre los moluscos. A nivel económico, la reducción de los ingresos por faena no fue sustancial. Financiado por Colciencias (1117-489-25529) y Universidad del Magdalena.

PALABRAS CLAVE: Camarón, bycatch, dispositivos reductores de fauna acompañ, porcentaje de reducción

Estructura Gonadal de las Hembras del Pepino de Mar, *Stichopus* spp.

Female Gonadal Structure of the Sea Cucumber, *Stichopus* spp.

Structure des Gonades Femelles du Bêche-De-Mer, *Stichopus* spp.

VIANYS AGUDELO* y ADRIANA RODRIGUEZ

Universidad del Magdalena, cra 32 N. 22-08 calle 7 # 9-39, Santa Marta, Colombia. *vianysam@gmail.com.

RESUMEN

Los pepinos de mar son los equinodermos más abundantes y ampliamente distribuidos en los océanos del mundo. El rápido desarrollo de su pesca para satisfacer la creciente demanda internacional está poniendo en peligro a la mayoría de sus poblaciones en el ámbito mundial ocasionando que hayan sido incluidos en CITES. Estos organismos marinos no se pueden sobreponer rápidamente a su excesiva extracción dado que generalmente tienen una tasa de renovación poblacional lenta. Los pepinos del género *Stichopus* se caracterizan por tener un excelente valor en el mercado internacional, por ello, teniendo en cuenta su presencia en el Caribe colombiano y los altos volúmenes de pesca ilegal, documentados sólo en la literatura gris, se realizó este estudio con miras a profundizar en su biología para generar estrategias que a futuro sirvan como referencia para la toma de medidas de manejo y conservación de la especie. Se capturaron 20 pepinos que fueron trasladados al Laboratorio de Maricultura de la Universidad del Magdalena (sede principal), en donde se sacrificaron mediante hipotermia y se extrajeron las gónadas para el análisis macroscópico (en fresco), y tisular (histología). Las gónadas están constituidas por numerosos túbulos ramificados, de diferentes tamaños, de color blanco cremoso. La histología mostró oocitos en diferentes estadios de desarrollo lo cual permite afirmar que son desovadores parciales por grupo y que presentan tres estadios de desarrollo gonadal los cuales se diferencian por los cambios de la morfología estructural: Estado I (Inmaduro), Estado II (desarrollo) y Estado III (maduración).

PALABRAS CLAVE: Histología, oocitos, pepino de mar, túbulos gonadales, *Stichopus*

El Parque Ecoturístico de Xel-Há, Quintana-Roo, México: Un Lugar para la Conservación de la Ictiofauna del Caribe

The Ecotourism Park of Xel-Ha, Quintana-Roo, Mexico: A Place for the Conservation of the Ichthyofauna of the Caribbean

Le Parc Ecoturique de Xel-Há, Quintana-Roo, México: Dans la Conservation de la Ichthyofaune de la Caraibe

ALEJANDRO ALDANA MORENO

CINVESTAV, KM. 6 Carretera a Progreso Mérida, Yucatán, 97310 México. axaldan1z@gmail.com.

RESUMEN

Xel-há es un parque ecoturístico en concesión a una empresa privada donde su flora y fauna están protegidas. Desde 2001 estudios sobre la conservación faunística son realizados en colaboración con la academia (CINVESTAV). Este estudio abordó un análisis espacio-temporal de la estructura comunitaria de peces en diferentes sitios de Xel-Há y en horarios matutinos-vespertinos para verano-invierno a fin de conocer el grado de conservación de la ictiofauna. La abundancia y riqueza ictiofaunística se determinó a partir de censos visuales submarinos por medio de la técnica de transecto fijo de una extensión de 100*5 m. Los transectos se distribuyeron en 21 puntos de la caleta de Xel-Há. Se registraron temperatura, salinidad y oxígeno disuelto en ciclos de 24 horas a distintas estaciones del año. Se exploró el grado de asociación de variables ambientales con los descriptores comunitarios. La caracterización de las comunidades se hizo mediante descriptores como la abundancia relativa, riqueza de Margalef, equidad, diversidad de Shannon-Wiener y densidad. A escalas estacional y diurna-vespertina se caracterizaron las especies de la comunidad en: dominantes, frecuentes, comunes y raras de acuerdo a su densidad y frecuencia de ocurrencia. El grado de similitud entre sitios y estaciones se estimó mediante análisis de agrupamiento y nMDS. Las variables independiente se correlacionaron con los descriptores comunitarios de peces, por ACP. Los resultados preliminares reportan un total de 54 especies de las cuales dos (*Cantigaster rostrata* y

Scarus croicensis) no habían sido registradas para la caleta de Xel-Há. Las familias dominantes fueron: Haemulidae, Ludjanidae, Scaridae y Acanthuridae. Las especies mejor representadas de acuerdo a su abundancia y frecuencia de ocurrencia fueron: *Haemulon sciurus*, *Lutjanus griseus*, *Acanthurus coeruleus*, *Haemulon flavolineatum*, y *Abudefduf saxotalis*.

PALABRAS CLAVE: Ictiofauna, Xel-Há, ecoturismo, conservación, estructura comunitaria

The Lionfish Invasion in Klein Bonaire: Comparisons to Mainland Bonaire and Curacao

La Invasión del Pez León en Klein Bonaire: Las Comparaciones con Parte Continental de Bonaire y Curacao

L'Invasion Lionfish a Klein Bonaire: Les Comparaisons avec Le Continent Bonaire et Curaçao

FADILAH ALI

University of Southampton, 927 Pelican Road, Lange Park Chaguanas, Trinidad and Tobago. fadilah.z.ali@gmail.com.

ABSTRACT

The Indo-Pacific lionfish (*Pterois volitans*) was first confirmed in the Dutch Caribbean in late October, 2009. Since then, they have increased in size and abundance, despite an active eradication programs. A study was conducted on Klein Bonaire whereby the entire island was surveyed to determine lionfish density. A total of 17 survey dives was conducted at dusk (9) and at night (8) with at least eight divers participating in each dive. Divers were distributed throughout the water column so that a full sweep of the reef could be made from 20 – 135 feet. Attempts were made to catch all lionfish with all unsuccessful attempts being recorded for density purposes. All caught lionfish were measured, weighed and dissected to determine their sex and stomach contents. A total of 893 lionfish were caught with a higher percentage of lionfish caught at dusk having empty stomachs, whilst those caught at night had a higher percentage of prey in their stomachs. A total of 31 species of fish and 10 species of invertebrates were identified from lionfish stomach contents. This data was then compared to data collected from Bonaire and Curacao and revealed both similarities and differences in the prey composition amongst the three islands. This study represents the first in the Caribbean region to survey an entire island for lionfish and conduct at dusk versus night relationship.

KEY WORDS: Lionfish, diet preference, density, dusk, night

**Cambios en Los Regímenes de la Pesquería de Arrastre de Camarón
Conducen a Cambios en la Composición de los Desembarcos de la
Pesquería Artesanal en el Mar Caribe de Colombia**

**Changing Regimes of the Shrimp Trawl Fishery Lead to Changes in Landings
Composition of the Artisanal Fisheries in the Caribbean Sea off Colombia**

**Changements dans les Régimes de la Pêche au Chalut À Crevettes Entraîner
Des Changements dans la Composition des Débarquements de la
Pêche Artisanale dans la Mer des Caraïbes de la Colombie**

JAIRO ALTAMAR^{1*} y KARIM ERZINI²

¹Universidad del Magdalena, Cra 32 No., 22-08 Av. Ferrocarril Santa Marta, Magdalena Colombia.
*jairoaltamar@hotmail.com. ²Universidade do Algarve-CCMAR Faculdade de Ciências e Tecnologias,
Campus Gambelas, Faro Algarve 8005-139 Portugal.

RESUMEN

Se evaluaron cambios en la composición de los desembarcos de una pesquería artesanal con red de enmalle que opera en La Guajira colombiana y cuya área de operación ha sido ocupada parcialmente tanto por la flota artesanal como por la flota industrial de arrastre de camarón. Los desembarcos pesqueros (kg/faena) de dos periodos de muestreo fueron comparados: 1994 - 1998 cuando operaban las dos flotas y 2006 - 2009 cuando solo operaban las embarcaciones artesanales. Un análisis de escalamiento multidimensional no paramétrico usando medidas de similaridad de Bray-Curtis fue aplicado para identificar grupos con composiciones de desembarco similares temporalmente. El análisis indicó diferencias entre dos grupos que corresponden a los dos periodos de muestreo. Los valores de estrés de 0.15 indican una adecuada representación de la información en dos dimensiones. Por otro lado, curvas logísticas de la estructura de tamaños del *Lutjanus synagris* capturado con red de enmalle fueron ajustadas utilizando regresión no lineal y sus distribuciones de frecuencias fueron comparadas con la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Los resultados muestran diferencias significativas entre los periodos evaluados, mostrando que la estructura de tamaños del último periodo contiene una porción importante de individuos más jóvenes. La desaparición del esfuerzo de pesca de los industriales ha contribuido claramente a los cambios observados en la composición de los desembarcos, sin embargo modificaciones en el dimensionamiento del arte han intensificado la captura de los tamaños más pequeños de *L. synagris*, por lo que se requiere la implementación de planes de ordenamiento que controlen la selectividad de redes de enmalle.

PALABRAS CLAVE: Capturas artesanales, estructura de tallas, red de enmalle, *Lutjanus synagris*

Trophic Portfolios for Fisheries Management in Data Limited Ecosystems Portfolios

Tróficos para Manejo de Pesquerías en Ecosistemas con Información Limitada

**Portefeuilles Trophiques pour la Gestion des Pêches
dans les Écosystèmes avec des Informations Limitées**

SERGIO ALVAREZ* and SHERRY LARKIN

University of Florida, P.O. Box 110240, Gainesville, Florida 32611 USA. *sergioal@ufl.edu.

ABSTRACT

Increased recognition of the effects of fishing on the habitat, predators, and prey of target species has led to a broad consensus on the need to abandon single-species focused management policies in favor of a more holistic approach to fisheries management. This approach, known as Ecosystem-Based Fisheries Management (EBFM), is likely to rely on the development of data intensive models that simulate ecosystem processes such as trophic interactions and nutrient cycling. In data-limited situations the development of ecosystem models presents a real obstacle to the implementation of EBFM. Use

of portfolio theory to examine strategies that weigh risk and returns for an entire ecosystem has been explored in fisheries management as a tool for EBFM. With the recognition that fish stocks are akin to market assets, biological portfolios can be constructed. The applications in fisheries management rely on the use of readily available catch and revenue time series data and the inclusion of sustainability constraints to limit maximum total allowable catches. In this paper, we create optimal fisheries management portfolios of the West Florida Shelf and the Colombian Pacific Coast. We use the longer time series available in the West Florida Shelf to examine historical performance of the fishery by comparing observed risk and returns to those of the efficient portfolio in past years. Due to the limited length of the time series obtained for the Colombian Pacific Coast, we limit our analysis to examining recent performance of the fishery, as well as indicating the composition of the efficient portfolios.

KEY WORDS: Ecosystem based fishery management, portfolio, risk, West Florida Shelf, Colombian Pacific Coast

¿Benefician las Áreas Marinas Protegidas a las Pesquerías de Colombia?: Una Evaluación Basada en Modelación Dinámica

Do Marine Protected Areas Benefit Fisheries in Colombia? An Evaluation Based on Dynamic Modeling for Fisheries

Zones Marines Protégées Beneficient Peches en la Colombie? Une Evaluation Fondée dans la Modelisation Dynamique de la Pêche

JULIO ANDRADE¹, RAFAEL CUERVO¹, JORGE MALDONADO¹, y MARIO RUEDA²

¹Universidad de los Andes, Calle 19A 1-37E W814, Bogota, DC 111711 Colombia. rs.cuervo97@uniandes.edu.co.

²INVEMAR, Cerro Punta Betín, A.A 1016 Santa Marta, Magdalena, Colombia. diana.bustos@inveymar.org.co.

RESUMEN

Las áreas marinas protegidas son reconocidas en la actualidad como una alternativa de conservación de los ecosistemas marinos. Aunque la figura de protección reduce el área disponible para la actividad pesquera, se ha documentado que la misma puede convertirse en una fuente de recursos para la actividad en las zonas aledañas, a través del efecto de rebosamiento. El objetivo de este estudio es valorar los cambios sobre la provisión de recurso pesquero, resultado del aumento en las áreas marinas protegidas en las costas colombianas, a través de un modelo dinámico bioeconómico de producción excedente para las pesquerías del camarón (*Litopenaeus occidentalis*) y del pargo (*Lutjanus purpureus*), dos especies importantes en términos sociales y económicos, en las costas del Pacífico y del Caribe. El modelo incluye un área protegida –con disponibilidad de hábitats esenciales- y un área no protegida, así como la posibilidad de migración entre ellas. Se analizan los cambios en los niveles de biomasa, captura, esfuerzo y los beneficios económicos de la actividad pesquera a través del tiempo, ante diferentes escenarios de protección. Se concluye que a pesar de la reducción del área disponible para la pesca, las áreas protegidas generan –en el mediano plazo- un aumento en los niveles de biomasa y en los beneficios de la actividad pesquera a través del efecto de rebosamiento, lo que permite afirmar que las áreas marinas protegidas constituyen una alternativa de conservación válida, con el potencial de generar beneficios económicos.

PALABRAS CLAVE: Marine protected areas, fisheries, dynamic modeling, biodiversity, spillover effect

Composición de las Capturas en Aguas Profundas (200 - 600 m) en el Mar Caribe Colombiano

Catch Composition of Deep-Water (200 – 600 m) in The Colombian Caribbean Sea

La Composition des Captures en Eaux Profondes (200 - 600 m) dans la Mer des Caraïbes Colombien

GUSTAVO ARDILA*, EYNELET RODRÍGUEZ, y JORGE PARAMO
Universidad del Magdalena, Cra. 32 No. 22-08 Avenida del Ferrocarril, Santa Marta,
Magdalena 0057 Colombia. *ing.gustavoardila@gmail.com.

RESUMEN

El desarrollo del sector pesquero en Colombia debe enfocarse en la búsqueda de nuevos recursos, económicamente rentables y atractivos, que a su vez no ponga en riesgo la sostenibilidad del recurso asociado a la pesca. En el presente estudio, fueron exploradas nuevas zonas de pesca en el Caribe colombiano en profundidades de 200 a 600 m (con estratos de profundidad de 100 m) con el objetivo de obtener información de la composición y abundancia en términos de porcentaje de las especies de peces, crustáceos e invertebrados como aporte a una nueva pesquería de aguas profundas en la región. Las muestras fueron colectadas mediante cuatro cruceros experimentales de agosto de 2009 a mayo de 2010, en un barco camarero usando una red de arrastre de tamaño de malla en el copo de 44.5mm sobre una grilla de 87 estaciones. Los mayores porcentajes fueron obtenidos en peces con el 60%, crustáceos con 35.53% en los que se encuentran especies de importancia comercial como la gamba española (*Aristaeomorpha foliacea*), camarón rojo real (*Pleoticus robustus*) y camarón rosado manchado (*Penaeopsis serrata*). En los restantes porcentajes se encuentran moluscos (2.084%), cefalópodos (0.303%), condriictios (1.409%). Esta información es relevante para la iniciación de una nueva pesquería, ya que permite conocer la abundancia de la fauna asociada, para un buen manejo del recurso basado en el enfoque ecosistémico.

PALABRAS CLAVE: Fauna asociada, pesquerías de profundidad, Caribe, Colombia

Alternativas Tecnológicas para Enfrentar la Invasión del Pez León (*Pterois volitans*, Linnaeus 1758) al Caribe Colombiano

Tecnological Alternatives to Face Lion Fish (*Pterois volitans*, Linnaeus 1758) Invasion in the Colombian Caribbean Coast

Alternatives Technologiques pour Faire Face à L'Invasion du Poisson Lion (*Pterois volitans*, Linnaeus 1758) sur la Côte Caraïbe Colombienne

BLADIMIR BADO^{1*}, EDUARDO CABRERA², OMAR CARREÑO², y GERARDO CODIMA³

¹Universidad del Magdalena, Asociación de Pescadores de Taganga, Ciudadela Universitaria
Calle 13 carrera 1 Santa Marta, Magdalena Colombia. *blabado@hotmail.com.

²Universidad del Magdalena, Centro de Desarrollo Pesquero y Acuicola, Santa Marta, Colombia.

³Secretaría de Salud Distrital de Santa Marta, Santa Marta, Colombia.

RESUMEN

El pez león constituye una amenaza al Caribe a nivel pesquero, económico y ecológico, por ser un depredador agresivo de peces y organismos arrecifales, pues al aumentar sus poblaciones ocasionaría pérdida de la biodiversidad, destruiría ecosistemas, alteraría la cadena alimenticia y la consecuente debacle económica por el deterioro del recurso pesquero. Desde que se reportó el pez león en el Caribe colombiano (2008), se ha reproducido de una manera acelerada, alcanzando tallas superiores a 42 cm y más de 1 kg de peso, esta especie se ha adaptado a distintos ecosistemas y profundidades, actualmente en Santa Marta se captura con trampas (nasas) a más de 70 metros, desplazando las especies que tradicionalmente se pescaban con este arte. Por lo anterior se hace necesario darle un valor agregado a este recurso cumpliendo así tres objetivos principales, primero: hacer esta carne menos perecedera, segundo: con nuevos productos se consigue hacerla

agradable a la vista y el paladar, debido al aspecto desagradable del pez león y la fama de venenoso, y tercero: disminuir el impacto que representa la presencia de esta especie en los ecosistemas marinos del Caribe al fomentar su captura y consumo. Para esta investigación se elaboraron semiconservas con buena demanda en nuestro medio como son las butifarras y chorizos.

PALABRAS CLAVE: Especie invasora, alimentos, productos pesqueros

Análisis Genético de la Langosta Espinosa *Panulirus argus* en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Reserva de Biosfera Seaflower

Genetic Analysis of the Spiny Lobster *Panulirus argus* in the San Andres, Providence and Santa Catalina Archipelago, Seaflower Biosphere Reserve

Analyse Génétique de la Langouste Épineuse *Panulirus argus* dans L'Archipel de San Andrés, Providencia et Santa Catalina, Seaflower Biosphère Réserve

CARLOS BALLESTEROS^{1*}, BETSABÉ LARRIVIERE¹, JOSÉ DAVID RANGEL¹,
EDNA JUDITH MÁRQUEZ¹, y ERICK CASTRO²

¹Universidad Nacional de Colombia San Andres, SAI Colombia. *ballesteros.carlos@gmail.com.

²Secretaría de Agricultura y Pesca, Av. Newball, Edificio Coral Palace, San Andrés Island, Colombia.

RESUMEN

La langosta espinosa *Panulirus argus* es actualmente el recurso pesquero más importante en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, y uno de los más importantes a nivel de exportaciones en el País. Desde los comienzos de esta pesquería en la década de 1980 se han realizado estudios sobre subbiología y pesquería, los cuales han dado herramientas a administradores pesqueros para implementar medidas de manejo. Con el objetivo de generar nueva información biológica por medio de la identificación de stocks en el Archipiélago, en este trabajo se estudió la variación genética de la langosta espinosa en 11 bancos coralinos del Archipiélago, con base en el análisis de nueve regiones microsátélites previamente descritas para la especie., con el fin de pretender estimar el grado de estructuración genética de las poblaciones naturales de *P. argus*. Se recolectaron 384 muestras de los 11 bancos de pesca para el análisis molecular, a partir de las cuales se estimaron las desviaciones del equilibrio Hardy-Weinberg y del desequilibrio de ligamiento genético y se evaluó la diferenciación genética entre los sitios geográficos. La información obtenida, además de ser pionera en el país para este recurso, complementa el conocimiento sobre los patrones de conectividad del Caribe suroccidental, donde puede ser utilizada en la implementación de políticas de manejo pesquero de la especie.

PALABRAS CLAVE: *Panulirus argus*, genetica, microsateles, pesqueria, San Andres

Connectivity at Large (> 500 km) and Small (< 250 km) Spatial Scales in the Caribbean as Exemplified by the Yellowhead Jawfish (*Opistognathus aurifrons*)

Conectividad Espacial a Pequeña (< 250 km) y Gran (> 500 km) Escala en el en Pez Béntico *Opistognathus aurifrons* a Trevés del Caribe

Connectivite Agrande Taille (> 500 km) et Petit (< 250 km) Echelles Spatiales les Caraïbes comme le Montre *Opistognathus aurifrons*

DIANA BELTRAN RODRIGUEZ* and RICHARD S. APPELDOORN
*University of Puerto Rico Department of Marine Sciences, University of Puerto Rico,
 Mayagüez, Puerto Rico 00667 USA. *diamarbeltran@gmail.com.*

ABSTRACT

Caribbean reefs are in peril, and marine protected area (MPA) networks are management strategies to ameliorate and restore these jeopardized systems. Understanding whether populations of marine organisms behave as open or close entities and the geographic scale at which open populations are connected are central to adequately design successful MPA networks. Genetic surveys are among the most useful approaches to inferred connectivity among populations. Here we use genetic data to investigate levels of connectivity at two spatial scales (23 - 250 km and 500 - 1500 km) in the benthic yellowhead jawfish (*Opistognathus aurifrons*). I genotypes 220 individuals at a mtDNA dloop and a nuclear gene (Atrop). At large scales populations show strong genetic subdivision. At the extremes, populations in Florida have reduced levels of variation and are fixed for local haplotypes, while in Curacao, populations have the highest genetic diversity with private haplotypes at high frequencies (> 25%). At smaller scales, populations within Puerto Rico (< 250 km) showed subtle genetic subdivision. This study highlights that connectivity among Caribbean populations of benthic fishes may not be connected over the species range. Even populations as close as 250 km show signs of genetic segregation. The distance among MPAs with any network should reflect the local scales of connectivity, while multiple networks may be necessary to protect the full diversity of marine populations.

KEY WORDS: MPA, coral reef, connectivity, mtDNA, Caribbean

Economic Valuation of the Mangroves of Bajo Yuna National Park of Sánchez, Dominican Republic

Valoración Económica de los Manglares del Parque Nacional Bajo Yuna en Sánchez, República Dominicana

L'évaluation Économique des Mangroves au Parc National Bajo Yuna dans Sanchez, République Dominicaine

MARCIA BELTRE^{1*}, ABEL HERNÁNDEZ², and JEANNETTE MATEO¹

¹CODOPESCA, Autopista Duarte Km 6 Santo Domingo, República Dominicana. *marciabeltre@gmail.com.

²Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, Av. John F. Kennedy, Km 7 1/2 Santo Domingo, Distrito Nacional 1423 Dominican Republic.

ABSTRACT

This research determines the economic value of mangroves in Bajo Yuna National Park (MBY), a protected area located west of the Bay of Samaná, Dominican Republic, on the basis of their use and willingness to pay (WTP) to preserve them. Seven (7) field trips were made between October 2008 and February 2010 to the study area to conduct interviews, polls and capture fisheries' landing surveys, determine fishery statistics and conduct cost-benefit analysis. The results show that mangroves still maintain the attributes that ensure their ecological integrity and that fishing has the highest social incidence in the study area. Also fishing reports annually around US\$340,281.00 and an income per fisher of US\$268.00.

Moreover, the WTP was determined at US\$6.41 for each fisherman that is equivalent to US\$7,974.35 for the existing fishing village population of 1,244 fishermen. Thus this represents a substantial financial resource for the efficient management of this protected area. Additionally, the results showed that their WTP was strongly influenced by the variables of level of organizational groups, family, housing tenure, knowledge and dependence on the ecosystem. An integrated response from community organizations and government was recommended to transcend the objective of merely protecting the mangroves, as the livelihood of these fishermen depends directly on this ecosystem. Finally, the results of this research and Articles 43 and 45 of Law 307/04 support a proposal aimed to strengthen the fishing unit of Sanchez as a management tool to be implemented by those institutions directly involved.

KEY WORDS: Economic valuation, mangroves, environmental good and services, cost-benefits, Dominican Republic

Variación Fenotípica de la Langosta Espinosa *Panulirus argus* (Decapoda: Paniluridae) en ella Reservade Biosfera Seaflower, Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina-Colombia, Caribe Sur-Occidental

Phenotypic Variation of the Spiny Lobster *Panulirus argus* (Decapoda: Paniluridae) in the Seaflower Biosphere Reserve, Archipelago of San Andrés, Old Providence and Santa Catalina, Colombia, South-Western Caribbean

La Variation Phénotypique de la Langouste *Panulirus argus* (Decapoda: Paniluridae) dans la Réserve de Biosphère de Seaflower, Archipel de San Andrés, Providencia et Santa Catalina, la Colombie, le Sud-Ouest des Caraïbes

NACOR BOLAÑOS^{1*} y EDNA MÁRQUEZ FERNANDEZ²

¹Universidad Nacional de Colombia, CORALINA Corporation for the Sustainable Develop, San Luis km 26 Via San Luis, San Andres Island, Archipelago Colombia. *nacorwbc@yahoo.com.

²Universidad Nacional de Colombia Sede Medellin, Calle 59A No 63 – 20, Bloque 19A Laboratorio 310, Medellín – Colom Medellín Antioquia, Colombia.

RESUMEN

Los patrones de variación morfométrica de una especie pueden evolucionar diferencialmente como respuesta de los individuos al polimorfismo genético, a contextos ecológicos variables, al estado de vida o al género, lo cual suele ocasionar diferencias fenotípicas. Estos patrones son desconocidos para la langosta espinosa *Panulirus argus*, una especie de importancia comercial pesquera en la Reserva de Biosfera Seaflower, Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. En este trabajo se utilizó la morfometría geométrica basada en puntos de referencia para determinar los patrones de variación fenotípica del cefalotórax de *P. argus* en 5 áreas distantes del Archipiélago. Las diferencias de tamaño entre sexos y orígenes geográficos, se compararon usando una prueba de Kruskal-Wallis y comparaciones pareadas Mann-Whitney, el efecto alométrico se estimó mediante Análisis de Regresión Multivariada, el modelo de pendientes alométricas mediante Análisis Multivariado de Covarianza y las diferencias de conformación entre sexos y origen geográfico mediante Análisis de Componentes Principales. Los resultados demuestran que la variación morfométrica del cefalotórax de la langosta Espinosa varía de acuerdo al género debido a que el dimorfismo sexual fue significativo tanto en el tamaño como en la conformación. Adicionalmente, la variación morfométrica también parece explicarse por plasticidad fenotípica a contextos ecológicos variables debido a que se detectaron diferencias fenotípicas entre poblaciones genéticamente similares. La información obtenida complementa los análisis genéticos de la especie en esta región del Caribe y es potencialmente útil para apoyar la selección de medidas de manejo y control adecuadas sobre este recurso en la Reserva de Biosfera Seaflower.

PALABRAS CLAVE: Morfometría geométrica, cefalotórax, plasticidad fenotípica, dimorfismo sexual, Reserva de Biosfera Seaflower

**Modelo Ecopath del Golfo de Morrosquillo:
Impacto de la Pesca de Arrastre en la Trama Trófica**

Ecopath Model of Golfo de Morrosquillo: Impact of Trawling on the Food Web

Modèle Ecopath Morrosquillo Golfe: L'Impact du Chalutage dans la Chaîne Alimentaire

DIANA MILENA BUSTOS MONTES^{1*} y GARCIA RAMIREZ CAMILO²

¹*INVEMAR, Cerro Punta Betín, A.A 1016 Santa Marta, Magdalena, Colombia. *diana.bustos@invemar.org.co.*

²*Universidad Nacional de Colombia, Ciudad Universitaria, Cra 30 #45-03 Bogotá D.C., Colombia.*

RESUMEN

Con el uso del enfoque ECOPATH que evalúa la pesca dentro de un contexto ecosistémico, se evaluó el impacto de la pesca de arrastre de camarón en la trama trófica del ecosistema de fondos blandos del golfo de Morrosquillo, Colombia. Se construyó un modelo de 22 grupos funcionales, se estimó la biomasa total (24,66 t/km²), la producción primaria neta (68,6 t/km²/año) y los flujos totales (1067,1 t/km²/año). El mayor flujo de energía se da entre el nivel II y el III (51,8%) y los niveles tróficos bajos predominaron. La baja ascendencia (20,7%), alta capacidad de desarrollo (79,3%) y otros atributos ecosistémicos sugieren que el Golfo de Morrosquillo es un ecosistema inmaduro en estado de desarrollo. Esta condición de inmadurez, es muy común en ecosistemas explotados por pesca, y especialmente en aquellos donde se practican arrastres, ya que los impactos que genera esta actividad alteran los ecosistemas de tal modo que los mantienen en un constante estado de sucesión.

PALABRAS CLAVE: Golfo de Morrosquillo, ecopath, pesca de arrastre, Caribe colombiano, modelación

**The Recreational Fishery Component of Highly Migratory Species
in Puerto Rico and the U.S. Virgin Islands**

**El Componente de la Pesca Recreativa de las Especies Altamente Migratorias
en Puerto Rico y las Islas Vírgenes de los Estados Unidos**

**Le Volet Pêche Récréative des Espèces Hautement Migratoires
à Puerto Rico et les Îles Vierges Américaines**

ANDREW CARTER*, ANDREW COX, PETER CHAIBONGSAI, and ELLEN PEEL

The Billfish Foundation, 5100 N. Federal Highway, Suite 200, Ft. Lauderdale, Florida 33308 USA.

**andrew_carter@billfish.org.*

ABSTRACT

Highly migratory species fish stocks can be difficult to manage because pelagic fish often roam the seas unconfined by geo-political borders. Identifying the nature of the Caribbean fishery and quantifying the economic importance of highly migratory species in the Caribbean Sea, including billfish, tunas and sharks, is an essential step in improving their management. However, commercial users from outside the Caribbean region commonly use the same marine resources as local users, further complicating regional regulatory efforts. Characterizing the many, often conflicting, uses of the Caribbean highly migratory fishery depends upon the involvement, input, and consideration of all stakeholders. While commercial fishing industries have a long history of participation in domestic and international regulatory processes, those who enjoy and depend upon the recreational sportfishing industry have only recently begun to garner the attention of Caribbean governments. Despite political obstacles and the regional limitations, the recreational component of the highly migratory fishery provides essential employment opportunities, vital food security, and significant prospects for economic development through eco-tourism in Puerto Rico, the U.S. Virgin Islands, and the Caribbean as a whole and therefore justifies further study.

KEY WORDS: Highly migratory species, pelagic, recreational, billfish, Caribbean

Costos Futuros de la Sobrepesca de *Cathorops mapale* en la Pesquería Artesanal de Arrastre de Camarón del Mar Caribe de Colombia

Future Costs of *Cathorops mapale* Overfishing in Artisanal Shrimp Trawl Fishery of the Caribbean Sea of Colombia

Les Coûts Futurs de *Cathorops mapale* la Surpêche dans la Pêche Artisanale Crevette Au Chalut de la Mer des Caraïbes de la Colombie

HAROLD CASTILLO-NAVARRO, LUIS ORLANDO DUARTE, y FÉLIX CUELLO
Laboratorio de Investigaciones Pesqueras Tropica, Universidad del Magdalena, Carrera 32 No. 22-08, Santa Marta, Colombia. gieep@unimagdalena.edu.co

RESUMEN

La extracción incidental de organismos marinos en la pesca artesanal de arrastre de camarón, es uno de los principales problemas ecológicos de esta actividad. Adicionalmente, raramente se analiza este problema desde el punto de vista del efecto económico de capturar juveniles sin permitir que el *stock* alcance un nivel de biomasa máximo que sustente niveles de captura rentables. Esta situación se presenta en el Golfo de Salamanca donde opera una pesquería artesanal de arrastre camaronero, donde el *Cathorops mapale* es una de las principales especies en la pesca acompañante. Con el propósito de estimar los costos a futuro debido a la captura de juveniles de *C. mapale*, se calcularon las capturas por fracción de tamaño en la pesquería artesanal de camarón, a partir de datos del monitoreo mensual de desembarcos. Empleando los precios de mercado de cada rango de tamaño, se realizó una proyección de los ingresos que se obtendrían al capturar individuos cuando estos alcanzaran el tamaño que produjera el máximo nivel en biomasa en la población. *C. mapale* fue la especie más capturada dentro de la pesca acompañante de camarón, mayor en la época climática seca (34,88%) que en la época lluviosa (5,20%). Los resultados indican un elevado costo económico futuro debido la sobrepesca de *C. mapale*, sugiriendo la necesidad de que si no se internalizan las externalidades en los costos de producción, se tendrán consecuencias ecológicas y socio-económicas negativas, mucho más costosas que las ganancias actuales. Financiado por Colciencias (1117-489-25529; 1117-521- 29353) y la Universidad del Magdalena.

PALABRAS CLAVE: Economía, pesca artesanal, sobrepesca, Mar Caribe, Colombia

Too Big To Ignore: Global Partnership for Small-Scale Fisheries Research

Que tan Grande es Pequeño? Entendiendo las Pesquerías Artesanales por lo que son

Too Big To Ignore: Partenariat Mondial pour la Petite Recherche sur les Pêches

RATANA CHUENPAGDEE^{1*}, SILVIA SALAS², MARIA GASALLA³, and PATRICK MCCONNEY⁴

¹Memorial University International Coastal Network, Department of Geography Science Building, St. John's, NL A1B3X9 Canada. *ratana@mun.ca. ²CINVESTAV, Km 6 Antigua carretera a Progreso, Xcumpich, Merida, Yucatan 97310 Mexico.

³University of Sao Paulo, Praça do Oceanográfico, 191 Cidade Universitaria Butantã - São Paulo 055080-900 Brazil.

⁴CERMES, University of West Indies, Cave Hill Campus, St. Michaels, Barbados.

ABSTRACT

Fisheries support the livelihoods of about 560 million people, approximately 8% of the world's population, and their number is growing. Of about 34 million active fishers, more than 90% are small-scale. Yet, these fisheries have been largely marginalized, ignored or dismissed as relics of the past. In many countries, this marginalization is shown by inadequate financial, institutional, and scientific support for small-scale fisheries, and an under-representation of the concerns of people working in this sector in policy discussions. 'Too Big to Ignore' is a new research network and knowledge mobilization partnership established to rectify the marginalization of small-scale fisheries in national and international policies, and to develop research and governance capacity to address global fisheries challenges. Through collaborative efforts, we will

conduct research to address issues, concerns and challenges facing small-scale fisheries and will facilitate dialogue about policy and governance system that need to be designed to reflect the important contribution that small-scale fishing sector is making to the society and with the interest of small-scale fishing people in mind.

KEY WORDS: Small-scale fisheries, research, partnership, global, governance

Distribution and Habitat Associations of Tuna Larvae in the Northern Gulf of Mexico

Distribución de Larvas de Atunes y su Asociación con el Habitat en el Norte Golfo de México

Relation entre les Conditions Environnementales et la Répartition des Larves de Thon dans le Nord du Golf du Mexique

MAËLLE CORNIC*, JAIME ALVARADO BREMER, and JAY ROOKER

Texas A&M University at Galveston, 200 Seawolf Parkway, Galveston, Texas 77553 USA. *cornicmaelle@yahoo.fr.

ABSTRACT

Summer ichthyoplankton surveys were conducted in the northern Gulf of Mexico (GoM) from 2007 - 2010, and catch data were used to characterize patterns of distribution and abundance of tuna larvae (*Thunnus* spp.) within this region. High resolution melting analysis was performed on a subset of samplesto determine the species composition of *Thunnus* larvae in our collections and four different species were observed: blackfin tuna *Thunnus atlanticus* (89%), yellowfin tuna *T. albacares* (7%), bluefin tuna *T. thynnus* (4%), and bigeye *T. obsesus* (< 1). Overall, 12,674 larvae in the genus *Thunnus* were collected and mean density and percent frequency of occurrence of larvae was 0.98 larvae 1000 m⁻³ and 78.5%, respectively. Intra- and inter-annual variability in catch numbers of tuna larvae were observed with the lowest density present in June (0.51 larvae 1000/m³) and in 2010 (0.42 larvae 1000/m³), the summer following the Deepwater Horizon oil spill. Oceanographic conditions influenced catch numbers of tuna larvae and our results indicate that mesoscale features and physicochemical characteristics of water masses affect the distribution and abundance of tuna larvae. Response plots from a generalized additive models (GAMs) indicated that densities of tuna larvae were higher near fronts of mesoscale oceanographic features (Loop Current and eddies), and in high salinity and lower temperature water masses typically found in outer shelf and slope waters of the GoM.

KEY WORDS: Tuna, larvae, distribution, northern Gulf of Mexico, modeling

Daños Histológicos Ocasionados por Parásitos en Pulpo *Octopus maya* de la Península de Yucatán, México

Histological Damages Induced by Parasites in *Octopus maya* from the Yucatan Peninsula

Dommages Histologiques Provoquées par des Parasites dans *Octopus maya* de la Péninsule du Yucatan, au Mexique

YANIS CRUZ QUINTANA¹, RAÚL SIMÁ ÁLVAREZ¹, CARLOS GONZÁLEZ SALAS²,
SERGIO GUILLÉN HERNÁNDEZ², y MA. LEOPOLDINA AGUIRRE MACEDO¹

¹CINVESTAV, Km 6 antigua carretera a Progreso, (Cordemex) Mérida, Yucatán 97310 México. *ycruzcan@yahoo.es.

²UADY, Km 15.5 Carretera Mérida – Xmatkuil, AP 4-116, Itzimná Mérida, Yucatán 97000 México.

RESUMEN

La pesquería del pulpo rojo *Octopus maya*, tiene un importante impacto económico y social en México. Ocupa el octavo lugar en importancia pesquera nacional y el segundo para el estado de Yucatán. La reducción en las capturas en los últimos años ha motivando el desarrollo de técnicas para su cultivo, generado interés por los patógenos que podrían

amenazar tanto a poblaciones silvestres como en cultivo. Con el objetivo de evaluar el impacto de los patógenos *O. maya*, se examinaron un total de 126 ejemplares colectados entre mayo y junio de 2010 en cuatro localidades de la costa de la península de Yucatán (Progreso, Celestún, Dzilam de Bravo, Campeche y ría Lagartos). Tejido de masa bucal, glándulas salivales, branquias y glándula digestiva de cada organismo, fueron fijadas en formalina neutra al 10% y procesadas por técnicas histológicas convencionales. Se observó la presencia de cestodos *Prochrystianella* sp. En glándula salivales, microsporidios en tejido muscular, así como metacercarias de tremátodos, copépodos e *Ichthyophonus* sp. en tejido branquial. Las lesiones en glándulas salivales se asociaron al número de cestodos y variaron desde ligero infiltrado hemocítico con daño focal del epitelio glandular en infecciones bajas hasta la fibrosis de la glándula con pérdida del epitelio glandular en infecciones severas. En branquias se observó desde necrosis focal hasta hipertrofia. Las implicaciones de la severidad de estas lesiones para los organismos y sus poblaciones se discuten ampliamente.

PALABRAS CLAVE: Pulpo, parásitos, *Octopus maya*, histología, *Prochrystianella* sp.

Distribucion y Abundancia de *Pomacea flagellata* en la Laguna de Bacalar: Resultados Preliminares

Distribution and Abundance of *Pomacea flagellata* at Bacalar Lake: Preliminary Results

Distribution et Abondance de *Pomacea flagellata* dans la Lacune de Bacalar: Des Résultats Préliminaires

ALBERTO DE JESUS^{1*}, JOSÉ JUAN OLIVA RIVERA², FRANK OCAÑA BORREGO²,
ABEL VARGAS², y ROSA MARÍA DE JESUS CARRILLO²

¹ECOSUR, Av. Centenario km 5.5 Chetumal, Quintana Roo 79000 Mexico. *anavarre@ecosur.mx.

²El Colegio de la Frontera Sur, Av. Centenario km 5.5 Chetumal, Quintana Roo 79000 Mexico.

RESUMEN

Se presentan los resultados de la distribución y abundancia del caracol “chivita” *Pomacea flagellata* en la Laguna de Bacalar. Doce estaciones de muestreo se ubicaron en los dos extremos de la laguna, denominados zona A y zona B. En cada zona se ubicaron tres transectos de cien metros de área. Los caracoles encontrados en los transectos fueron contados, medidos con un vernier al mm más cercano, pesados con una balanza electrónica de 0.5 g de precisión. En cada uno de los sitios, se contaron las masas de huevo en la vegetación costera adyacente, en un transecto lineal de 20 m de longitud. La densidad varió de 0 ind/m² en la estación BA4 y un máximo de 0.55 ind/m² en la estación BA6. La densidad de masas de huevo tuvo un máximo de 2.6 huevas/m² en la estación BA4. Las estaciones con mayor abundancia fueron BA6, BA5, BA7, BA9 y BA 11. Esta es la primera evaluación de la densidad del caracol en la laguna de Bacalar, y esperamos que estos resultados sean útiles en la generación de medidas de manejo del recurso.

PALABRAS CLAVE: Mollusc, agua dulce, pesquera

Crecimiento del Caracol *Pomacea flagellata* en Condiciones de Cultivo Bajo un Solo Régimen Alimenticio

Growth of *Pomacea flagellata* in Culture Conditions under One Food Régimen

Croissance de l'Escargot *Pomacea flagellata* dans des Conditions de Basse Culture un Seul un Régime Alimentaire

ALBERTO DE JESUS¹, ROSA MARÍA DE JESUS CARRILLO², y JOSÉ JUAN OLIVA RIVERA²

¹ECOSUR, Av. Centenario km 5.5 Chetumal, Quintana Roo 79000 Mexico. *anavarre@ecosur.mx.

²El Colegio de la Frontera Sur, Av. Centenario km 5.5 Chetumal, Quintana Roo 79000 Mexico.

RESUMEN

Se evaluó el crecimiento del caracol *Pomacea flagellata* bajo condiciones de cultivo estático bajo un solo régimen de alimentación. Los juveniles ecllosionaron de masas de huevo, generadas por caracoles cultivados en peceras de 50 x 30 x 30 cm, que se alimentaron con chaya fresca (*Cnidoscylus chayamansa*) una vez al día y equivalente a un diez por ciento de la biomasa de los caracoles. Una vez puesta la masa de huevo, generalmente a diez centímetros del nivel del agua, ecllosionaron en un promedio de diez días. La tasa de crecimiento fue de 0.12 mm al día. La mortalidad de los juveniles en las peceras fue de 8.3 %, lo que se considera bajo y adecuado para el cultivo de la especie. El experimento muestra que es factible el manejo y cultivo del caracol *Pomacea flagellata* en laboratorio.

PALABRAS CLAVE: Mollusk, cultivo, juveniles

Evaluación de la Pesca Acompañante en la Pesquería Artesanal de Arrastre de Camarón del Golfo de Salamanca, Caribe de Colombia

Bycatch Assessment of the Artisanal Shrimp Trawl Fishery in the Gulf of Salamanca, Colombian Caribbean Sea

Evaluation de la Capture le Pêche au Chalut des Crevettes le Golfe de Salamanca, dans les Caraïbes en Colombie

ROY DIAZ VESGA, RUBEN ACEVEDO, FELIX CUELLO, y LUIS ORLANDO DUARTE

Laboratorio de Investigaciones Pesqueras Tropica, Carrera 32 No. 22-08 Santa Marta, Colombia. gieep@unimagdalena.edu.co.

RESUMEN

Las pesquerías de arrastre de fondo se han caracterizado por afectar las poblaciones de especies no objetivo y los ecosistemas en que operan. En el Golfo de Salamanca, recientemente opera una flota artesanal de arrastre de camarón, cuya pesca acompañante es evaluada por primera vez en el presente estudio, a fin de analizar efectos ecológicos de la actividad. Se muestreó a bordo 90 lances en el periodo de mayor pluviosidad (noviembre 2010) y 86 en la época con menor precipitación (abril 2011). En la época de mayor pluviosidad, los descartes representaron el 66.46% de la captura total, mientras que para el segundo periodo representaron el 84.16% de la captura total. En la época de más lluvia, la relación entre pesca acompañante y camarón se estimó en 2.693 (2.366 – 3.208; IC 95%), entre descarte y camarón en 2.454 (2.182 – 2.922; IC 95%) y entre pesca incidental y camarón en 0.240 (0.165 – 0.395; IC 95%). Para la época de menor pluviosidad, la relación entre pesca acompañante y camarón se estimó en 6.370 (5.097 – 8.240; IC 95%), entre descarte y camarón en 6.322 (5.103 – 8.130; IC 95%) y entre pesca incidental y camarón en 0.048 (0.034 – 0.068; IC 95%). Los resultados evidencian considerable cantidades de pesca acompañante en esta pesquería, que urgen la implementación de medidas para mitigar el impacto de la pesca de arrastre artesanal sobre las comunidades marinas y el ecosistema estuarino en el cual operan. Estudio auspiciado por Colciencias (Proyecto 1117-489-25529), Universidad del Magdalena.

PALABRAS CLAVE: Golfo de Salamanca, pesquería artesanal, Mar Caribe de Colombia

**Toward Regional Marine Protected Area Management:
Recent Progress from the Commonwealth of Puerto Rico**

**Hacia Manejo Regional de Áreas Marinas Protegidas:
Avances Recientes de la Commonwealth de Puerto Rico**

**Vers Une Gestion Régionale des Aires Marines Protégées:
Progrès Récents dans le Commonwealth de Porto Rico**

RAIMUNDO ESPINOZA

The Nature Conservancy, 3052 Estate Little Princess, Christiansted, US Virgin Islands 00820 USA. respinoza@tnc.org.

ABSTRACT

As an overseas territory, the Commonwealth of Puerto Rico has traditionally had limited access to multi-lateral agreements. In many instances, Puerto Rico's political status has inhibited its ability to fully engage with neighboring Caribbean islands in regional conservation initiatives. Over the last two years, The Nature Conservancy has leveraged regional partnerships and relationships with Puerto Rico's Department of Natural and Environmental Resources (DNER) to ensure such conservation initiatives are amenable to the participation of overseas territories. Through the leadership of the DNER, Puerto Rico has demonstrated tremendous political will and alacrity to bolster regional conservation initiatives and enhance domestic marine protected area management. In 2012, Puerto Rico became a participating member of the Caribbean Challenge, a region-wide initiative targeting 20% protection of marine and coastal habitat by the year 2020. In addition, Puerto Rico recently joined the Caribbean Biological Corridor and formally established the Regional Ocean Partnership with the US Virgin Islands. The Nature Conservancy is collaborating with partners at the municipal, commonwealth, and federal levels in Puerto Rico to support the management and monitoring of new and existing marine protected areas for the restoration and stewardship of coral reef and fisheries resources. Apart from uniquely representing the US Caribbean, Puerto Rico is trailblazing for other overseas territories aspiring to participate in regional conservation initiatives and, with the support of The Nature Conservancy, showing leadership on ocean planning and marine protected area management in the Caribbean region.

KEY WORDS: Marine Protected Areas, Puerto Rico, coral reef management, regional conservation, ocean planning

Status del Caracol Pala *Strombus gigas* en Areas Remotas de la Zona Externa al Area Marina Protegida Seaflower, Colombia

Queen Conch *Strombus gigas* Status in Remote Areas of the Outer Zone of the Marine Protected Area Seaflower, Colombia

Le Lambis *Strombus gigas* Situation dans les Régions Éloignées de la Zone Externe de la Zone de Protection Marine Seaflower, Colombie

TRISHA FORBES^{1*}, ERICK CASTRO², y MARTHA PRADA³

¹Secretaria de Agricultura y Pesca-Gobernación De Avenida Francisco Newball-Edificio Coral Palace, San Andres Isla, Colombia. *forbestricha@hotmail.com. ²Secretaria de Agricultura y Pesca-Gobernación Departamento Archip Avenida Francisco Newball-Edificio Coral Palace, San Andrés Isla, Colombia.

³Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago, CORALINA, Via San Luis Km 26, San Andres, Colombia.

RESUMEN

En marco de la expedición científica "Global Reef Expedition" realizada en abril de 2012 se hicieron observaciones de distribución y abundancia del caracol pala mediante censos visuals con buceo autónomo (scuba) a lo largo de transectos de banda en tres atolones distantes y remotos (Serranilla, Bajo Alicia y Bajo Nuevo). Las densidades registradas en Cayo Serranilla fueron de 12.5 ind/ha para adultos y 7.9 ind/ha para juveniles, en Bajo Alicia 47.6 ind/ha y 129.9 ind/ha, y en

Bajo Nuevo de 28.5 ind/ha y 37.5 ind/ha respectivamente. Las bajas densidades de adultos encontradas (< 50 ind/ha), podrían sugerir que en el área se puede estar presentado el efecto Allee que afecta la capacidad reproductiva de la especie disminuyendo la probabilidad de encuentros entre machos y hembras, por lo que se recomienda mantener cerrada la pesquería en estas áreas. No obstante, se destaca que respecto a evaluaciones realizadas en 2010 se encontró que las densidades presentan tendencias positivas aumentando en Serranilla los adultos un 45% y los juveniles un 59%, en Bajo Alicia los juveniles un 72% y en Bajo Nuevo un 41% en adultos y 78% en juveniles. Esto podría ser un indicio de una posible recuperación en el futuro de las poblaciones naturales del caracol pala en estas áreas, por lo que es importante contrarrestar la pesca ilegal con mayores ajustes de control y vigilancia y acuerdos bi-nacionales o regionales.

PALABRAS CLAVE: *Strombus gigas*, densidad, AMP Seaflower, Colombia

Identificación de Humedales Prioritarios para la Protección de los Estadios Tempranos de Vida del Camaron de Aguas Someras en Colombia desde una Perspectiva Ecogenetica

Identifying Priority Wetlands for Protection of Early Life Stages of Shallow Water Shrimp in Colombia from an Ecogenetics Perspective

Identification des Zones Humides Prioritaires pour la Protection des Premiers Stades de Vie de la Crevette dans des Eaux Peu Profondes des Colombie a Partir d'une Perspective Ecogenetique

ADRIANA FRESNEDA*, LUIS CHASQUI, y DAVID ALONSO

INVEMAR Sociedad Portuaria, Cerro Punta Betin, Santa Marta, Colombia. *adrianafresneda@gmail.com.

RESUMEN

Las poblaciones naturales del langostino blanco *Litopenaeus schmitti* en Colombia estan siendo amenazadas por la pesca intensiva a nivel artesanal e industrial y por la destruccion de los humedales costeros, donde desarrollan parte de su ciclo de vida; estas presiones podrian llevar a una perdida de variabilidad genetica de sus poblaciones. El conocimiento de la estructura poblacional de la especie es un insumo importante para su manejo adecuado. Usando marcadores moleculares microsatelites con cebadores especificos para *L. schmitti* y heterologos de *L. setiferus* y *L. vannamei* se evaluo la estructura genetica de la especie. Los resultados indican la existencia de una baja conectividad a lo largo de la costa Caribe colombiana, al detectarse una diferenciacion genetica en la especie. Al parecer *L. schmitti* presenta una estructura poblacional ($F^{3PT} = 0.023$; $p = 0.001$) formada por tres stocks: Bahia de Cispata, Bahia de Barbacoas- Ciénaga Grande de Santa Marta y Laguna de Navio Quebrado. No se encontro evidencia de aislamiento por distancia. Los factores que pueden estar determinando esa diferenciacion parecen estar relacionados con diferencias en los habitats, ciclo de vida y dinamicas de corrientes locales. La identificacion de estructuracion en la poblacion de langostino blanco del Caribe debe tenerse en cuenta al momento de realizar medidas de manejo para su conservacion.

PALABRAS CLAVE: Microsatelites, *Litopenaeus schmitti*, estructura genetica poblacional

Promotion of the Participation of the Fishermen Community in Capurganá, Caribbean Choco, Colombia in the Effective Management of Coral Reefs

Fomento a la Participación de la Comunidad de Pescadores en Capurganá, Choco Caribeño, Colombia en el Manejo Efectivo de los Arrecifes Coralinos

Promotion de la Participation de la Communauté de Pêcheurs en Colombie Capurganá, Caribbean Choco, dans la Gestion Efficace des Récifs Coralliens Fomento a la Participación de Comunidad de Pescadores en Capurganá, Choco Caribeño, Colombia

NOHORA GALVIS

Fundación ICRI Colombia en Pro de los Arrecifes, Calle 97A No. 60D-88, Bogota, Colombia. icri.colombia@gmail.com.

ABSTRACT

During an environmental education campaign sponsored by UNEP-PAC, the SPAW-CAR, CaMPAM that was held between the month of August to October in Capurganá, the community was involved in educative meetings between the community (artisanal fishermen, boatmen, dive operators, teachers and students in school, managers of restaurants and hotels) and sociologists, ecologists and economists from the Foundation ICRI Colombia. The multidisciplinary methodologies applied included: techniques from the social sciences such as analysis of actors, DOFA, planning objective methodologies and strategic through recreational activities involves the community in the identification of what they consider their environmental problems and possible solutions. Methodologies of ecological sciences such as censuses were also applied by underwater fish counts, and monitoring the health of corals. The economic valuation of the lion fish fisheries was calculated as the first effort to present as a justification before the community of the relevance to catch the invasive species. Also the experts team performed assessments of CPUE in situ and surveys to fishermen as well as the review of fishery statistics of the fishermen's Association of Capurganá, Choco, Caribbean of Colombia.

KEY WORDS: Effective management, coral reefs, lion fish, parrot fish, community participation

Caracterización Histológica del Tracto Digestivo del Pulpo Común (*Octopus vulgaris*)

Histological Characterization of Digestive Tract of the Common Octopus (*Octopus vulgaris*)

Caractérisation Histologique du Tube Digestif de la Pieuvre Commune (*Octopus vulgaris*)

JORGE LUIS GARCÍA GÓMEZ* y ADRIANA RODRÍGUEZ FORERO

*Universidad del Magdalena, Grupo de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Cr 32 No. 22-08
Hangar D, Santa Marta, Magdalena, Colombia. [*jorgegarciaun@hotmail.com](mailto:jorgegarciaun@hotmail.com).*

RESUMEN

Desde hace más de una década se ha suscitado un interés mundial por desarrollar una acuicultura a escala comercial de diversos cefalópodos debido a que son especies con un gran interés comercial, lo cual se manifiesta en las abundantes capturas soportadas por las flotas artesanales o industriales, que muestran cifras de aproximadamente 2.5 millones de toneladas capturadas/año. De manera particular, los pulpos han sido objeto de múltiples estudios tendientes a superar el complejo desarrollo paralarval en algunas especies y la escasa aceptación de dietas artificiales en condiciones de cautiverio. Con el fin de aportar elementos de apoyo que aclaren este último aspecto, se pretende caracterizar histológicamente segmentos de tracto digestivo del pulpo común (*Octopus vulgaris* (americanus)) capturado en el litoral marino del Departamento del Magdalena. Para ello se capturaron 20 ejemplares en el área de Santa Marta (11°07'10.74"N, 74°13'50.33"O), los cuales fueron sometidos a una sobredosificación de anestésico para su sacrificio y posterior disección. Luego de esto, se extrajo su sistema digestivo, el cual fue analizado macroscópica y microscópicamente mediante técnicas convencionales. Se presentan resultados de caracterización morfológica de esta especie encontrándose las glándulas salivares anteriores y posteriores, esófago, glándula digestiva de gran tamaño y de color castaño y ciegos en forma de espiral de color blanco cremoso donde se efectúa la digestión y absorción. Histológicamente se presentan cortes de los ciegos y de la glándula

digestiva. Los hallazgos aportan elementos de utilidad para incrementar el conocimiento de las características biológicas de una especie nativa del Caribe colombiano.

PALABRAS CLAVE: Histology, *Octopus vulgaris (americanus)*, common octopus, digestive tract, Santa Marta

Propuesta de un Índice para Evaluar la Estructura Arrecifal en el Atlántico Noroccidental

Proposal for a Reef Structure Assessment Index for the Western Atlantic.

Proposition d'un Indice d'Évaluation de la Structure Récifal pour L'atlantique Ouest

SILVIA GARCÍA GUZMÁN* y JOAQUÍN RODRIGO GARZA-PÉREZ
 PIESACOM, UMDI-Sisal F.Ciencias, UNAM Puerto de Abrigo S/N Sisal, Yucatan 97355
 Mexico. *silgakie@hotmail.com.

RESUMEN

La evaluación de arrecifes coralinos involucra el empleo de diversos indicadores, que aportan información básica sobre los organismos bentónicos presentes en el arrecife y proveen información acerca del estado de condición del mismo. Una problemática que se ha detectado por la complejidad del uso de estos indicadores es la necesidad de personal altamente calificado para el análisis de esta información. En la actualidad no existe un índice que integre adecuadamente los distintos indicadores usados tradicionalmente en la evaluación de arrecifes, y que además tenga una aplicabilidad directa como herramienta de manejo. La propuesta de éste Índice de Estructura Arrecifal (IEA) incorpora 3 indicadores de estructura coralina a) Cobertura Coralina, b) Complejidad Topográfica o Rugosidad y c) Índice Potencial de Preservación de Estructura Coralina -IPPEC- (desarrollado a partir de la ponderación de las características morfológicas de cada especie coralina presente). El índice refleja adecuadamente en una sola cifra las diferencias en la composición de la comunidad coralina arrecifal y en la distribución de tallas, densidad de colonias y cobertura. Para su validación el IEA fue aplicado en los arrecifes de Akumal, y Mahahual, Q. Roo, en México y contrastado con el arrecife de Montecristi, en la República Dominicana. Por su fácil y práctica aplicación el IEA puede ser utilizado como base para monitoreo espacial y temporal y como herramienta para el apoyo a la toma de decisiones de manejo en arrecifes coralinos del Atlántico Noroccidental.

PALABRAS CLAVE: Rugosity, habitat complexity, topographic complexity, reef assessment, integral indicator

Primer Registro del Isópodo *Anilocra* sp. en el Pez León, *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758)

First Record of the Isopod *Anilocra* sp. in Lionfish, *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758)

Premier Enregistrement du Isopode *Anilocra* sp. dans la Rascasse Volante, *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758)

HUMBERTO GÓMEZ PARDO*, ADOLFO SANJUAN MUÑOZ, y
 MARCELA GRIJALBA BENDECK
 Universidad de Bogota Jorge Tadeo Lozano, Cra 2 N° 11 - 68 Edificio Mundo Marino, Santa Marta, Colombia.
 *humberto.gomez@utadeo.edu.co.

RESUMEN

Se registra por primera vez la presencia de isópodos parásitos de la especie invasora *Pterois volitans* en el Caribe colombiano. En febrero de 2012 fue encontrado un ejemplar del género *Anilocra* sp. (Crustácea: Isópoda - Cymothoidae), el cual presentó 1.50 cm de longitud, 0.61 cm de ancho y 0.27 g de peso. Este individuo fue hallado en el interior de la boca en la porción media de un pez león macho (17.5 cm de longitud total y 52.0 g de peso), el cual fue capturado en la bahía de Chengue en el Parque Nacional Natural Tayrona. El segundo ejemplar fue encontrado en marzo de 2012 y tuvo 0.66 cm de longitud, 0.31 cm de ancho y 0.03 g de peso. Este individuo también fue encontrado en el interior de la boca en la porción

media de un pez león macho (30,4 cm de longitud total y 321 g de peso), el cual fue capturado en Islas de San Bernardo.

PALABRAS CLAVE: *Anilocra*, Isópoda, pez león, parasito, Colombia

Traditional Ecological Knowledge of Sawfishes (Pristiformes: Pristidae) in the Region of Santa Marta (Magdalena – Colombia): Preliminary Results

Conocimiento Ecologico Tradicional de los Peces Sierra (Pristiformes: Pristidae) en la Región de Santa Marta (Magdalena – Colombia): Resultados Preliminares

Savoirs Écologique Traditionnel du Poisson Scie (Pristiformes: Pristidae) dans la Région de Santa Marta (Magdalena - Colombie): Résultats Préliminaires

SANTIAGO GOMEZ^{1*}, MARÍA ANGELICA MARTINEZ SILVA², JUAN PABLO CALDAS ARISTIZABAL³, PAOLA SAENZ OKUYAMA², and JOSÉ FELIPE ROA⁴

¹Fundación Siemma, Universidad del Magdalena, Cra 6 No 11B-127, Santa Marta, Colombia. *sangoro@hotmail.com.

²Fundación Siemma, Cra 6 No 11B-127, Santa Marta, Colombia.

³Ministerio Del Medio Ambiente y Desarrollo Territorial Colombia, Bogota D.C, Colombia.

⁴Universidad Jorge Tadeo Lozano, Santa Marta, Colombia. josef.roam@utadeo.edu.co.

ABSTRACT

In the Caribbean Sea of Colombia the last record of *Pristis* genus was in 1989, for this reason is considered that the status of this genus is disturbing. Currently the project “Evaluation of the status of sawfishes (Pristiformes: Pristidae) in the Caribbean Sea of Colombia” aim to assess the status of traditional knowledge and perception from artisanal fishing communities, about the species of the *Pristis* genus. At the time we collected 50 interviews in the region of Santa Marta (Magdalena, Colombia) about the existence, habitats, the fisheries and the utilization of their rostrum, skin, and flesh of the sawfishes. The preliminary results show that 74.47% of experimented fisherman captured or were present in a capture. In this region the *Pristis* spp was known with different names, the most common was “sword-fish” (80.43%) followed by sawfish (13.43%). The occurrence was between October to December. The 60.87% of fisherman recognized the presence of *P. pristis*, and the 15.22% *P. pectinata*. On the other hand, the common fishing gear was net gill (54.05%) and line gear (32.43%). The fallowing is making the interviews in others areas of the Caribbean Sea of Colombia and be able to identify and define areas with the presence of live individuals of the *Pristis* species and promote their conservation through activities with the communities of fishermen. This project are sponsored by The Mohamed bin Zayed Species Conservation Fund and accomplished with Grupo de Investigación Evaluación y Ecología Pesquera – GIEEP from Universidad del Magdalena.

KEY WORDS: *Pristis* genus, sawfish, traditional knowledge, Santa Marta, artisanal fishing

Captura-Recaptura de *Pterois volitans* con la Técnica de Fotoidentificación

Capture-Recapture of *Pterois volitans* by Photo-Identification Technique

Capture-Recapture de *Pterois volitans* avec la Technique de Photo-Identification

JUAN DAVID GONZALEZ^{1*}, ARTURO ACERO², y ROCÍO GARCIA-URUEÑA²

¹Universidad Nacional de Colombia sede Caribe, CECIMAR/INVEMAR, Cerro Punta Betín
Santa Marta, MG Colombia. *divad82nauj@gmail.com.

²Universidad del Magdalena, Santa Marta, Magdalena 54321 Colombia.

RESUMEN

Cada individuo de una especie tiene rasgos únicos que lo diferencian de sus congéneres a manera de huella digital. El patrón de ornamentación de rayas del pez león *Pterois volitans* le da una identidad a cada individuo de la población. La foto-identificación es una técnica no invasiva, económica, que permite identificar a los individuos por sus marcas naturales a través de la fotografía y es ampliamente usada en diversos taxa (ballenas, cebras, tigres). Se trabajó en la isla de San Andrés (Caribe occidental colombiano) desde agosto 2011 hasta la fecha, tendiendo cuatro transectos de 100 X 4 m. Uno en el sector nororiental de la isla en Bajo Bonito, ubicado entre 20 y 30 m de profundidad, y tres estaciones en el costado occidental (flanco protegido) en los sitios Villa Erika, Nirvana y West Point entre 10 y 15 m. Se fotografió cada individuo para lograr su posterior recaptura mediante fotoidentificación. En los cuatro transectos se han fotografiado 83 individuos para un total de 342 imágenes las cuales están siendo analizadas por colaboradores de la Universidad de Illinois (EE.UU.) del Departamento de Ciencias de la Computación a través de un software para identificación animal. Se espera validar la técnica y comprobar la fidelidad de los individuos a un determinado lugar, ya que se ha observado que una vez se asientan se mueven relativamente poco, así como estimar la tasa de crecimiento individual. Contribución del proyecto "Invasión del pez león (*Pterois volitans*) a los arrecifes colombianos: biología, ecología y origen" (Colciencias, 1361-521-28271).

PALABRAS CLAVE: Recaptura, pez león, foto-identificación, Colombia

Collection of Lionfish (*Pterois sp.*) from Fishery-Independent Sampling in the North-Central Gulf of Mexico

Colección Del Pez León (*Pterois sp.*) en el Golfo de México Norte-Central usando Muestras Independiente del Pescadores

Collection de Poisson-Lion (Genre *Pterois*) Provenant d'Échantillonnages Indépendants de la Pêche dans la Partie Centrale Nord du Golfe du Mexique

J. READ HENDON* and NANCY J. BROWN-PETERSON

University of Southern Mississippi, Center for Fisheries Research and Development, 703 East
Beach Drive, Ocean Springs, Mississippi 39564 USA. *read.hendon@usm.edu.

ABSTRACT

The invasive Indo Pacific lionfish (*Pterois sp.*) was first documented in the western Atlantic approximately 20 years ago and has since rapidly spread into Caribbean and eastern U.S. coastal waters. The first confirmed sightings of lionfish in the northern Gulf of Mexico (GOM) occurred as recently as 2010. To date there have been over 600 reported lionfish sightings in the GOM, although little biological data exist. During a Southeast Area Monitoring and Assessment Program (SEAMAP) groundfish survey in May 2012, a total of four lionfish were collected with a 13-m otter trawl at two sample sites in nearshore GOM waters off Alabama. Two lionfish were collected at each of the two sites, which had water depths of 35 meters and bottom salinities of 35.7‰. Bottom water temperatures and dissolved oxygen at the two sites were 21.8°C and 5.9 mg/L and 22.9°C and 7.2 mg/L, respectively. The four specimens ranged in size from 102 to 161 mm SL. Histological examination of gonadal tissue confirmed the largest fish was a female in the spawning capable reproductive phase, while a 137 mm SL female was in the developing phase. The smallest fish was an immature female; sex was indeterminable on a

118 mm SL sample. These results suggest lionfish are reproductively active in the GOM at relatively small sizes, which has strong consequences for successful invasion and establishment. Research should be directed to assess population dynamics of the species and potential ecosystem-level consequences of the range extension.

KEY WORDS: Lionfish, Gulf of Mexico, reproduction

Estructura de Tallas del Pez León (*Pterois volitans*) en los Arrecifes de Santa Marta y el Parque Nacional Natural Tayrona (Colombia)

Size Structure of Lionfish (*Pterois volitans*) Reefs in Santa Marta and Tayrona National Natural Park (Colombia)

Structure de Mesures des Poissons Lions (*Pterois volitans*) sur les Récifs de Santa Marta et du Parc National Naturel Tayrona (Colombie)

JUAN MANUEL HERNANDEZ ABELLO^{1*}, ROCIO DEL PILAR GARCÍA URUEÑA¹,
y ARTURO ACERO²

¹Universidad del Magdalena, Universidad Nacional de Colombia, Carrera 16 A # 6-83 betania manzana 17, Casa 3 el parquet, Santa Marta, Magdalena, Colombia. *juan_88abello@hotmail.com.

²Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Cundinamarca, Colombia.

RESUMEN

La incursión y establecimiento del pez león es reciente en el Caribe. Para determinar la estructura de tallas en Santa Marta se seleccionaron cinco sitios de muestreo, tres en áreas no protegidas o de baja protección (El Morro, Remanso e Isla Aguja) y dos en áreas protegidas del Parque Tayrona (bahías de Chengue y Cinto). El seguimiento se realiza desde febrero 2012, utilizando el método de transecto con censos visuales en un área de 30 x 5 m. Las tallas se han agrupado en cinco categorías de a 10 cm. La abundancia ha variado de uno a seis individuos, con tallas máximas hasta categoría 3 (21 – 30 cm), siendo 2 la más abundante (11 – 20 cm). Al montaje del estudio, Remanso presentó mayor número de individuos, pero sólo hasta julio se volvió a encontrar algún ejemplar en esa localidad. Mensualmente, Chengue ha presentado el mayor número de individuos, así como varias categorías de tallas y reclutas, observándolos al inicio del estudio, en abril, mayo y julio. En febrero las temperaturas bajan con el fenómeno de surgencia, lo cual podría ser factor importante en control de su distribución, por cuanto no se observaron individuos hasta 15 m de profundidad en ninguno de los sitios de estudio. Aunque hay control de captura constante por buzos y pescadores, se ha observado desde abril la adición de nuevas cohortes (categoría 1), lo cual puede indicar el éxito de la especie. Contribución del proyecto "Invasión del pez león (*Pterois volitans*) a los arrecifes colombianos: biología, ecología y origen" (Colciencias, 1361-521-28271).

PALABRAS CLAVE: Estructura, talla, pez león, censos, categorías

**Research as a Tool for Community Outreach in the
St. Thomas East End Reserves, U.S. Virgin Islands**

**Investigación como Instrumento para Mejorar la Participación Comunitaria en las
Reservas Naturales del Este de St Thomas, Islas Vírgenes Estadounidenses**

**Recherche Comme un Outil de Approche Communautaire à Des Réserves Naturelles du
Cet de St Thomas, Îles Vierges Américaines**

ANNE MARIE HOFFMAN

The Nature Conservancy, 6501 Red Hook Plaza, Suite 201, St. Thomas, Virgin Islands 00802 USA. ahoffman@tnc.org.

ABSTRACT

The St. Thomas East End Reserves, a MPA referred to as STEER in the U.S. Virgin Islands, received little to no attention until partners including the community, Virgin Islands Department of Planning and Natural Resources (DPNR), University of the Virgin Islands (UVI) and The Nature Conservancy (TNC) combined efforts in 2008 to establish an informal co-management structure and develop a Management Plan. Research and monitoring activities in the STEER Management Plan are identified as critical priorities to inform management of the area. A variety of partners including TNC, UVI and the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) have initiated biological monitoring, contaminant sampling, coastal use mapping and watershed assessments to establish a comprehensive understanding of the coral reef communities, seagrass, mangrove and fisheries viability within STEER, as well as quantify threats to them including contaminant loading, leaking septic and erosion concerns. This presentation will highlight important aspects of the research and monitoring in STEER, some preliminary results, and the incorporation of these results into the management decision making process. Additionally, the process of engaging the public to understand and inform the research and monitoring has been successful in bringing new stakeholders to the table and garnering support for STEER. This community engagement has bolstered long-term commitment from STEER stakeholders and increased momentum for sustainable management of STEER.

KEY WORDS: Marine protected area, US Virgin Islands, coral reef management, co-management, outreach

Use of the 454 GS-FLX Technology for the Development of Molecular Markers in *Mithrax spinosissimus* Lamarck 1818 (Decapoda: Mithracidae) from the Colombian Caribbean Sea

**Uso de la Tecnología 454 GS-FLX para el Desarrollo de Marcadores Moleculares en
Mithrax spinosissimus Lamarck 1818 (Decapoda: Mithracidae)
del Mar Caribe Colombiano**

**L'Usage de la Technologie 454 GS-FLX pour le Développement de Marqueurs
Moléculaires en *Mithrax spinosissimus* Lamarck 1818 (Decapoda: Mithracidae)
de la Mer Caraïbe dans la Colombie**

JULIO CÉSAR HURTADO-ALARCÓN^{1*}, NESTOR HERNANDO CAMPOS-CAMPOS²,
and EDNA JUDITH MÁRQUEZ-FERNÁNDEZ¹

¹*Universidad Nacional de Colombia Sede Medellín, Calle 59 A # 63-20, Bloque 19A-310,
Laboratorio de Biología Molecular y Celular, Medellín, Antioquia 0500100 Colombia. [*jhurtad@unal.edu.co](mailto:jhurtad@unal.edu.co).*

²*Universidad Nacional de Colombia Sede Caribe, CECIMAR,
Cerro Punta Betín, Santa Marta, Magdalena 470001 Colombia.*

ABSTRACT

In this work we introduce the initial data necessary for the development of molecular markers that could be used for microevolutionary and population genetics analyses of *Mithrax spinosissimus* (Decapoda: Mithracidae), the Caribbean king

crab, an endangered and overexploited species from Colombia. Collections of tissue from three males were performed in October 2011 at Rosario Islands, Colombia. At the National Center for Genomic Sequencing – CNSG, we extracted its DNA and we obtained partial genomic libraries by using the 454 GSFLX pyrosequencing technology. Then, the sequences were assembled with the MIRA3 software. In the first assembly we found 394 Mbp of sequences in 238.317 reads from which 23.959 had sizes greater than 500bp finding a contig with a size of 16.436 bp possibly related to the mitochondrial genome of *M. spinosissimus*. In the second assembly we obtained 525 Mbp with 950.000 total loci from which 47% consisted of potentially amplified loci that carried tandem repeated sequences or possibly microsatellite DNA. In this repetition motifs we chose tri and tetranucleotide repetition motifs in reads between 150-350bp to design primers with the PRIMER3 software. By using a virtual PCR we obtained a preliminary list of 40 reads that will be evaluated to detect polymorphic loci in Colombian populations of *M. spinosissimus*. We expect to carry out a population genetic analysis in this species in order to generate new insights for conservation and sustainable use of this crab in artisanal fisheries for Colombia and the Caribbean Sea.

KEY WORDS: Conservation, food security, *Mithrax spinosissimus*, molecular markers, pyrosequencing

Reducción de las Poblaciones de Tiburones del Pacífico Colombiano por Actividades Pesqueras y Deterioro de Hábitat

The Decrease in Shark Population in the Colombian Pacific Ocean by Fishing and Habitat Degradation

Rédution des Populations de Requins de l'Océan Pacifique Colombien par des Activités de Peche et Deterioro de une l'Habitat

GLADYS JULIO BAUTISTA* y MARTHA CECILIA VERGEL VERJEL
*Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña Sede Algodonal Via Acolsure (Ocaña, Norte De Santander) Ocaña, Colombia. *glajuba@hotmail.com.*

RESUMEN

Las especies de tiburones presentes en aguas del Pacífico Colombiano, están siendo afectadas por diferentes actividades pesqueras directas e indirectas (accidental), generando gran impacto sobre el tamaño poblacional de los mismos. Por otra parte, las actividades de producción generan vertimientos y residuos que de una u otra manera terminan en aguas oceánicas, al igual que los vertimientos domésticos, debido a la ausencia de redes de alcantarillado en estas comunidades, contaminando el hábitat de dichas especies, además, muchas de las actividades se realizan de manera ilícita (minería) las cuales hasta el momento no han sido controladas. La presión sobre el recurso tiburón aumenta debido a la gran demanda de aletas por el mercado asiático, existen graves reportes como en 2003, donde 13 toneladas de aleta de tiburón exportadas a Hong Kong, equivalentes a 67.000 tiburones, además existe un promedio de 350 barcos extranjeros pescando actualmente en las aguas de Colombia, principalmente de Japón, Taiwán, Ecuador, México y Costa Rica. Los esfuerzos para la conservación de estas especies, muchas veces resultan nulos debido al temor de la población, pues estos son considerados “asesinos de hombres”, se hace necesario un gran trabajo interdisciplinar para lograr evitar la desaparición de los tiburones, donde la sensibilización de la comunidades y el aprovechamiento sostenible del recurso, garantice su permanencia para las futuras generaciones, teniendo en cuenta que los tiburones juegan un papel fundamental en el equilibrio ecosistemico marino, manteniendo el control poblacional y de esta manera salvaguardar la “salud” del mar.

PALABRAS CLAVE: Fishing, demand, pollution, sensitizacion, balance

Ecological Implications of the Presence of Marine and Brackish Fishes in the Lake Maracaibo Basin, Venezuela

Implicaciones Ecológicas de la Presencia de Especies de Peces Marinos y Estuarinos en la Cuenca del Lago de Maracaibo, Venezuela

Les Implications Écologiques de la Présence de Poissons Marins et d'Eau Saumâtre dans le Bassin du Lac Maracaibo, au Venezuela

OSCAR LASSO-ALCALÁ^{1*}, GLENYS ANDRADE², and CARLOS LASSO³

¹*Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Fundación Costa de Venezuela, Av. Boyacá, con Maripérez La Florida, Caracas, DC 1930 Venezuela. *oscar.lasso@gmail.com.*

²*Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Maracaibo, Venezuela.*

³*Instituto de Investigación Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia.*

ABSTRACT

According to our recent research, 125 fish species (109 native, two transferred from freshwater and 14 marine and brackish) living in the Colombian-Venezuelan Catatumbo basin (southern Maracaibo Lake). This is the most fish-diverse system in the Lake Maracaibo basin (LMb); 181 species have been recorded. In this work we record 14 marine and estuarine species. Of these *Dasyatis guttata* and *Microphis lineatus* are new to the Catatumbo and the Lake Maracaibo (LM), respectively. The presence of these marine and brackish species is due to the increasing salinization process of LM (mostly freshwater) during the last 60 years as a result of human intervention, through three causes:

- i) The construction and dredging of a navigation channel-inlet in the LM of large oil tankers and merchant,
- ii) Modifying the flow of rivers flowing into the LM, the product of direct extraction of water from natural streams and subterranean sources, and the realization of large reservoirs for industrial, agricultural and human use, and
- iii) Extensive deforestation.

These interventions cause:

- i) Increasing seawater into LM,
- ii) Great debts in the runoff from watersheds, and
- iii) Major changes in natural seasonality of runoff regime, now tending to concentrate only for short spaces of time during greatest annual rainfall.

Comprehensive inventories in the areas of flood or mouths of various tributaries of the LM, highlight the presence of marine and brackish fish fauna and thus increase the diversity of species so far known.

KEY WORDS: Biodiversity, new records, marine and brackish species, Catatumbo river basin, Lake Maracaibo

Current Status of the Invasion of Lionfish (*Pteriois volitans*) in Venezuela

Estado Actual de la Invasión del Pez León (*Pteriois volitans*) en Venezuela

Situation Actuelle de l'Invasion de Lionfish (*Pteriois volitans*) au Venezuela

OSCAR LASSO-ALCALÁ^{1*}, JUAN POSADA², EDUARDO KLEIN², and JULIO CASTILLO²

¹*Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Fundación Costa de Venezuela, Av. Boyacá, con Maripérez, La Florida, Caracas, DC 1930 Venezuela. *oscar.lasso@gmail.com.*

²*Universidad Simón Bolívar, Departamento de Biología de Organismos, Valle de Sartenejas, Caracas, Miranda, Venezuela.*

ABSTRACT

The lionfish (*Pteriois volitans*) is an ornamental species native from the Indian and Pacific oceans, which has been extensively traded. On the coast of Florida (USA) its first observation in the Atlantic occurred in 1985 and since 1999 it began an accelerated process of invasion throughout the U.S. Atlantic coast, islands of Bermuda, Bahamas, Gulf of Mexico and the northern, western and southern Caribbean. In November 2009 we began to receive the first observations in Vene-

zuela. These records were stored in a database on the website of the Biodiversity Centre of the University Simon Bolivar monitoring the invasion. With these observations, and the capture and examination of specimens in museums until the end of July 2012, we report a total of 426 records, 195 locations on the coast and islands of the western, central and eastern Venezuela, from the Paraguaná Peninsula (East), to the Archipelago of Los Frailes (west) and Aves Island (North). This species constitutes an ecological, economic and public health problem, as it is a voracious predator of juvenile fish and invertebrates of commercial and ecological importance, and has a series of spines associated with venom glands that can be inoculated by accident in the users of our coasts. Urgent research is recommended about the impact of this invader on native species, and promote its fishing, consumption and trade as a mean to minimize its impact on coastal marine ecosystem of Venezuela.

KEY WORDS: *Pterois volitans*, invasion, Western Atlantic, Southeastern Caribbean Sea, Venezuela

Estimation of Dispersion Rates of the Red Octopus (*Octopus maya*) of the Yucatan Peninsula

Estimación de Tasas de Dispersión del Pulpo Rojo (*Octopus maya*) de la Península de Yucatán

Estimation des Taux de Dispersion de la Pieuvre Rouge (*Octopus maya*) de Peninsule du Yucatan

JORGE LOPEZ-ROCHA

Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investig Puerto de abrigo s/n Sisal, Yucatan 97356 Mexico.

jorgelopezrocha@ciencias.unam.mx.

ABSTRACT

The red octopus *Octopus maya* sustains with *O. vulgaris* the most important fishery in the Yucatan Peninsula. The pattern of population movements has a great effect on the distribution and abundance of the resource, is therefore closely related to the fishery exploitation and the management measures, especially those based on spatial considerations. Dispersion rates of the red octopus were estimated in order to characterize and quantify this type of movement. The estimates were made by population sector (juveniles and adults) using a dynamic model of spatial distribution which uses the net differences in the relative abundance in adjacent areas and in successive time units. Additionally, the model considers catchability variable with size, time and space. The information came from surveys of fishing trips of the small-scale fleet of Sisal, Yucatan from August to December 2011. A total of 92 fishing trips were sampling whose operating in a depth range from 4 to 22 m. Total catch was 4.097 *O. maya* individuals. With respect to the distribution, a pattern of increase of the mantle length with increasing depth was observed. The catchability increased with size up to ~ 13 cm of mantle length and then descends in larger sizes. Differentiated dispersion movements by population sector were detected and related to the depth. We discuss the implication of the results in the management measures such as reserve areas and programs of artificial shelters.

KEY WORDS: Cephalopod, population movements, spatial dynamics, catchability, reserve areas

Identificación de Parásitos y Bacterias Potencialmente Patógenas Asociadas al Caracol Pala *Strombus gigas* en la Reserva de Biosfera Seaflower

Identification of Potentially Pathogenic Parasites and Bacteria Associated to Queen Conch *Strombus gigas* from Seaflower Biosphere Reserve

Identification des Parasites et des Bacteries Potentiellement Pathogenes Associes a Lambi *Strombus gigas* dans Reserve de la Biosphere de Seaflower

JUDITH MÁRQUEZ FERNÁNDEZ^{1*}, OLGA MONTOYA¹, CLAUDIA MORENO¹,
JAISON CUARTAS MÓNICA HIGUITA¹, y ERICK CASTRO²

¹Universidad Nacional de Colombia, sedee Medellín Calle 59A No 63 – 20 Medellín, Antioquia 4, Colombia. *ejmarque@gmail.com. ²Secretaría de Agricultura y Pesca Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Colombia. ecastro@goversai.gov.co.

RESUMEN

La microbiología y parasitología del caracol pala *Strombus gigas* es un aspecto poco explorado a pesar de su efecto potencial sobre la eficacia biológica de la especie. El presente trabajo pretende identificar parásitos y microorganismos asociados a la pigmentación anormal de la carne de caracol encontrada incidentalmente en la Reserva Biósfera Seaflower e identificar bacterias cultivables potencialmente patógenas asociadas a ciertos tejidos del caracol mediante el uso de métodos microbiológicos tradicionales, moleculares y bioinformáticos. Los resultados encontrados a la fecha muestran una gran diversidad bacteriana y el análisis histológico del músculo reveló la presencia de una cutícula externa posiblemente relacionada con un parasite cuya identificación se está apoyando con el análisis de bioinformático de secuencias obtenidas por pirosecuenciación de una librería genómica aleatoria construida a partir de músculo de caracol pala.

PALABRAS CLAVE: *Strombus gigas*, parásitos, bacterias, Seaflower

What Lionfish Eat

Qué Pez León Coma

Qu'est-Ce Lionfish Manger

CHARLES MARTIN

University of the Virgin Islands, P.O. Box 9259, Charlotte Amalie, Virgin Islands 00801 USA.
martincharles116@gmail.com.

ABSTRACT

The invasive Pacific lionfish (*Pterois volitans*) was introduced to the Caribbean in the early 1990s and has been rapidly expanding its range. It was first found in the US Virgin Islands in 2008 and is now becoming a common sight on most coral reefs. This study will examine the potential impact of lionfish on Virgin Islands reef fishes. The main focus of my research is the relationship between predator and prey size. By measuring the mouth gape height and length of the lion fish will help us understand what kind of prey can be eaten by lion fish. Lionfish collected from local fisherman were used to collect information on size, weight, sex and gut contents. Once stomachs were removed from lionfish the contents were weighed, measured and identified to the lowest taxonomic level. By identifying the different food items, we are able to pinpoint what kind of species lion fish are targeting. Prey were separated into three body types —elongated (e.g. wrasses), heavy bodied (e.g. groupers), and disk shaped (e.g. surgeonfishes).

My hypothesis is that small lion fish can only eat skinny or thin prey while larger lionfish will begin to eat disk-shaped prey. If my hypothesis proves to be correct, then this suggests that bigger lion fish eat different species of prey than smaller lionfish which can help us identify the fish species that are mostly targeted by lion fish of different sizes. This information is helping us with the evaluation of lion fish impacts on local fish populations.

KEY WORDS: Digestion, populations, height, length, evaluation

Local Management Strategies Hindered by Regional Pressures: Akumal, Q. Roo.

Estrategias de Manejo Locales Entorpecidas por Presiones Regionales: Akumal, Q. Roo.

Stratégies Locales de Gestion Entravée par les Pressions Régionales: Akumal, Q. Roo.

MARIANA MATA-LARA* and JOAQUÍN GARZA-PÉREZ

*Programa de Investigación Espacial en Ambientes Puerto de Abrigo s/n , Sisal Sisal, Yucatán
92289 México. *mar.marianaml@gmail.com.*

ABSTRACT

Akumal Q. Roo has an ecological and economical importance due to the high biodiversity supported by a wetlands and bays system, along with beaches, seagrass beds and reefs. It was the first tourist resort in mainland Q. Roo and is part of the tourist corridor Cancun-Tulum. Its infrastructure and urban area are not the greatest in the region, but it has the highest room occupancy rate in the Riviera Maya. Although it is not an MPA it has a local land-use plan focused on regulation of marine activities (fishing, transport, snorkel, etc.), which is implemented in parallel to state and federal environmental laws. From the identification of degradation trends in the reef associated to natural and anthropogenic pressures, it became important to assess the effectiveness of the management strategies in Akumal. For this, past and present reef condition was considered, with emphasis on incidence of coral diseases. The effectiveness of the management strategies was assessed using socio-economic, governance and environmental indicators, as well as content analysis, identifying additional management needs and unaddressed issues. One of the most important issues is the lack of inclusion of the untreated residual water discharges along the coast. This issue must be a priority to resolve in order to local conservation efforts to be successful.

KEY WORDS: Management, Akumal, strategies, sewage, Mexico

Description of the Sea Cucumber Commercial Fishery in Puerto Rico, 2011 – 2012

Descripción de la Pesquería de Pepinos de Mar en Puerto Rico, 2011 – 2012

Description de la Pêche Commerciale de Concombres de Mer à Porto Rico, 2011 – 2012

DANIEL MATOS-CARABALLO* and LUIS A. RIVERA-PADILLA

*DNER Fisheries Research Laboratory, P.O. Box 3665, Mayaguez, Puerto Rico 00681 USA. *matos_daniel@hotmail.com.*

ABSTRACT

The scientific literature established that the sea cucumber fisheries are widespread around the world. It is notorious that in the Western Indian Ocean, the sea cucumber industry has existed for over a century and is an important livelihood source in many coastal households. The fishing pressure on the sea cucumbers resulted in the decline of these resources. The FAO fisheries statistics shown that the total sea cucumber caught have been declining over the last 10 years. Due to the mentioned fact, the Asian markets moved to Latin America for countries such Colombia, Brazil, Dominican Republic, and others. Since 2011, one person in Puerto Rico was authorized by the government to establish the commercial fishery of sea cucumbers. Approximately three fishing vessels and six commercial fishers were working in this fishery. All the catch from Puerto Rico has been sold to Chinese dealers whom send the catch to Asia countries. Unfortunately we don't know the final destination. In 2011, this sea cucumber fishery reported an average of 12,353 individuals/caught per month. The fishery it is active during March to November. Every sea cucumber individual was sold in USD \$0.30 and after the dehydration process the price to the dealers it is estimated an average of USD \$0.65 per individual. This paper will discuss the name by species of sea cucumber caught by the fishery, number of individuals catch per trip, description of the dehydration process, catch per unit effort and also an estimate of the economy impact of this fishery.

KEY WORDS: Puerto Rico, commercial fisheries, sea cucumbers, statistics, socioeconomics

Coral Reef Resilience and the Effect of Marine Protected Areas on Bleaching, Disease, and Compromised Health - Cayman Islands

Resiliencia de los Arrecifes de Coral y el Efecto de las Áreas Marinas Protegidas en el Blanqueo, La Enfermedad y Compromiso con la Salud de las Islas Caimán

Résilience des Récifs Coralliens et l'Effet d'Aires Marines Protégées sur le Blanchiment, la Maladie et la Santé de Compromis Îles Caïmans

CROY MCCOY^{1*}, KATIE HILLYER², JOHN TURNER², and LAURA RICHARDSON²

¹*Department of Environment, Cayman Islands Government, 580 North Sound Road, Georgetown, KY1-1002 Cayman Islands. *croy.mccoy@gov.ky.*

²*Bangor University, School of Ocean Sciences Menai Bridge Anglesey. UK LL595AB.*

ABSTRACT

Coral bleaching and disease are recognized as major drivers of coral reef decline globally and are increasing in prevalence, regularity and severity with global climate change. Marine Protected Areas (MPAs) are a leading strategy in the conservation of biodiversity and are increasingly being used with the new aim of enhancing resilience in the face of global climate change. This study compared the prevalence of bleaching, disease and compromised health states in scleractinian (stony) and milleporid (fire) corals at 60 monitoring sites, within and outside of MPAs within the Cayman Islands, to determine if resilience was increased (and therefore prevalence lower) within MPAs. Overall, the study found that the Caymanian MPAs did not enhance the resilience of reef building corals to bleaching and disease, with the prevalence of white plague actually higher within MPA sites overall (MPA: 1.31% ± 0.39 S.E., non-MPA: 0.88% ± 0.22 S.E.). However, the prevalence of compromised health states and growth anomalies were reduced within MPA sites. Disease prevalence was patchy and varied according to island and aspect. Prevalence was highest on Cayman Brac and Little Cayman (combined disease: 13.10% ± 1.19 S.E. and 10.91% ± 1.53 S.E.), on southern coasts. Key diseases and hosts were typical of the wider Caribbean; white plague, yellow band disease, dark spot disease and dark spot syndrome, were recorded at the highest prevalence within important reef building species. Mean bleaching prevalence during the study was low (3.97% ± 0.56 S.E.), with an increase at the deep sites (6.52% ± 0.94 S.E.).

KEY WORDS: Coral disease, coral bleaching, compromised health, Marine Protected Areas, Cayman Islands

Valoracion de las Áreas Marinas Protegidas por Parte de los Hogares Urbanos en Colombia

Economic Valuation of Marine Protected Areas in Colombia by Urban Households

L'Évaluation des Aires Marines Protégées par les Ménages Urbaines en Colombie

ANA MARIA MONTAÑEZ-GIL y JORGE MALDONADO

*Universidad de los Andes, Calle 19A 1-37E W814, Bogota, DC 111711 Colombia. *anmonta@uniandes.edu.co.*

RESUMEN

Tradicionalmente se ha recurrido al establecimiento de Áreas Marinas Protegidas como la principal herramienta para la protección y conservación de los ecosistemas marinos y costeros. Dentro de los beneficios que ofrece el establecimiento de estas áreas, se encuentran aumentos en la biodiversidad de especies, en las posibilidades turísticas y en la abundancia de especies destinadas a la pesca. Este estudio tiene como objetivo estimar el valor que los hogares atribuyen a un incremento del subsistema de Áreas Marinas Protegidas en Colombia. Para cumplir con este objetivo, se emplea la metodología de experimentos de elección (*choice experiments*), en la cual se valoran los atributos de protección de ecosistemas, destinos turísticos y condiciones de las comunidades de pescadores. Los resultados muestran que aunque el conocimiento generalizado de los hogares sobre áreas marinas protegidas es bajo, están dispuestos a pagar por la ampliación de estas áreas. Asociado a valores de opción y de existencia, la mayoría de los hogares colombianos desea que estas áreas marinas perduren

para futuras generaciones. Los hogares valoran de forma significativa los impactos sobre la protección de los ecosistemas y las condiciones de las comunidades de pescadores. Los resultados muestran que el tener niveles bajos de ingreso, vivir en una ciudad costera y el hecho de no conocer el mar, generan que la disponibilidad a pagar como proporción del ingreso sea mayor. Finalmente, el estudio muestra que las autoridades ambientales contarían con una alta aceptabilidad por parte de los hogares para la ampliación del subsistema de áreas marinas protegidas.

PALABRAS CLAVE: Áreas Marinas Protegidas, experimentos de elección, valoración

**Presence of Fungi and Bacteria in the Eye of *Pterois volitans*
(Scorpaeniformes, Scorpaenidae) in Puerto Rico**

**Presencia de Hongos y Bacterias en el Ojo de *Pterois volitans*
(Scorpaeniformes, Scorpaenidae) en Puerto Rico**

**Présence de Champignons et de Bactéries dans l'Oeil de *Pterios volitans*
(Scorpaeniformes, Scorpaenidae) á Porto Rico**

GEOVANNY NEGRON-RUIZ^{1*}, OSCAR PEREZ-LAGUILLO¹, JOEL MELENDEZ-DIAZ²,
and CARMEN-ROSA VALENTIN²

¹*Pontificia Universidad Católica de Puerto Rico, P. O. Box 1326, Mayaguez, Puerto Rico 00681 USA.*
²*Ecotono, Inc., P. O. Box 79172, Carolina, Puerto Rico 00984-9172 USA.*

ABSTRACT

The lionfish of the Indo-Pacific, *Pterois volitans*, an invasive species threatening the marine life in Puerto Rico, was first introduced into the Atlantic Ocean in the early 1990s. Not much is known about this invasive species; however, a cloudy eye appearance has been recently detected in the lionfish leading to vision loss. The aim of this study is to identify the microbial flora found in affected and healthy eyes of the lionfish as potential infectious agents. Samples will be collected at different zones of Puerto Rico. Forty-eight eye samples will be processed and inoculated in PDA-A, RBA and NA. A total of 10 fungal colonies were obtained, and the following genera were identified: *Aureobosidium pullulans*, *Cladosporium spp.* y *Paecilomyces spp.* A total of 40 bacterial colonies were isolated; gram-negative bacteria being the most frequent. The *Pseudomonas spp.* genus dominated.

KEY WORDS: Lionfish, *Pterios volitans*, Puerto Rico, disease

Utilización del Hábitat del Caracol Rosa *Strombus gigas* en el Parque de Xel Há, México

Habitat Utilization of Queen Conch *Strombus gigas* in the Park of Xel Ha, Mexico

Utilisation de l'Habitat du Lambi *Strombus gigas* dans Le Parc de Xel Há, México

MARIANA NOGUEZ^{1*} y DALILA ALDANA ARANDA²

¹*Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM Centro de Investigación y de Estudios,
Avanzados Circuito Exterior S/N Ciudad Universitaria Delegación Coyoacán, Ciudad de México
Unidad Mérida, Km. 6 Antigua carretera a Progreso Col. Cordemex, Mérida, Yucatán, México.*

²*Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Unidad Mérida Km. 6 Antigua
carretera a Progreso Col. Cordemex, Mérida, Yucatán Mérida, Yucatán, México.*

RESUMEN

El caracol rosa es una especie clave en el Caribe cuyas poblaciones se encuentran sobre explotadas, y desde los años 80 se han desarrollado trabajos de manejo de su pesquería y de acuicultura con la finalidad de proteger e incrementar sus poblaciones. El aporte a su ecología ha sido menor por lo que este trabajo tiene como objetivo conocer el área de hábitat que

utiliza el caracol *Strombus gigas* en un ciclo circadiano. En la Caleta del parque de Xel-Há de Junio a Agosto 30 caracoles adultos se marcaron con una boya, señalando su posición inicial y ésta a intervalos de 10 minutos durante una hora. Mediante buceo *Scuba* se midió la distancia con una cinta métrica entre cada uno de los 6 puntos y se trazó el polígono formado para finalmente calcular su área. Las observaciones se realizaron en tres horas del día: 8, 12 y 17 hrs. Se han obtenido 29 polígonos: 12 polígonos para las 8 hrs, 12 polígonos para las 12 hrs y 5 polígonos para las 17 hrs. Se puede observar que los caracoles de *S. gigas* requieren un área diferente durante el día, siendo menor a las 8 hrs con respecto a medio día o a las 17 hrs. El área promedio que utilizan es de 0.54 m² por hora.

PALABRAS CLAVE: Hábitat, *Strombus gigas*, Xel-Há, polígono

Relación de la Abundancia de Peces Demersales con los Sedimentos con la en la Zona Norte del Caribe Colombiano

Relationship of the Abundance of Demersal Fishes with Sediments in the North Zone of the Colombian Caribbean Sea

Relation entre l'Abondance des Poissons Démersaux de Sédiments dans la Zone Nord de La Mer des Caraïbes Colombiennes

SAMUEL NUÑEZ^{1*}, LUISA ESPINOSA², y JORGE PARAMO¹

¹Universidad del Magdalena, Carrera 32 No. 22-08, Avenida del Ferrocarril, Santa Marta, Magdalena 0057 Colombia.

*samuelnunez2000@gmail.com. ²INVEMAR, Punta Betin, Santa Marta, Magdalena 0057 Colombia.

RESUMEN

Se hizo un análisis de abundancia de peces demersales en relación con las facies sedimentarias de la plataforma continental de la parte norte del Caribe colombiano. Se tomaron muestras de sedimentos y se hicieron arrastres de peces demersales en dos cruceros entre diciembre de 2005 y febrero de 2006. De los sedimentos se utilizó su tamaño medio de grano ($\phi = \Phi$), composición en términos de contenido de carbonato de calcio, CaCO₃, así como su localización (profundidad, latitud y longitud). La distribución espacial de los sedimentos permitió caracterizar tres sectores de acuerdo con los valores de PHI y el porcentaje de carbonato de calcio:

- i) Río Buritaca hasta el río Camarones con arenas finas y lodos con sedimentos predominantemente litoclásticos, litobioclásticos y biolitoclásticos,
- ii) Riohacha hasta Cabo de la Vela con arenas muy gruesas y arenas finas de carácter Bioclástico, y
- iii) Cabo de la Vela hasta Puerto Estrella con arenas finas y lodos predominantemente litoclásticos, litobioclásticos y biolitoclásticos.

Los resultados de la modelación entre la abundancia (número) de los peces demersales mostraron asociaciones significativas de cuatro de las siete especies de peces demersales colectadas con el tipo de sedimento. *Haemulon aurolineatum* y *Upeneus parvus* estuvieron asociados con arenas medianas y finas (sectores 1, 2 y 3) y *Diapterus rhombeus* se presentó en sedimentos tipo lodo (sectores 1 y 3). Para *Calamus calamus* y *Haemulon aurolineatum* se observa que las tallas menores (juveniles) estuvieron asociadas con arenas (sectores 1, 2 y 3) y las tallas mayores (adultos) con lodos (sectores 1 y 3).

PALABRAS CLAVE: Facies sedimentarias, peces demersales, Caribe colombiano, La Guajira, Magdalena

Ecosystem Indicators as Tools for Management and Conservation Strategies for the Shallow and Deep-Sea Crustacean Fisheries in the Colombian Caribbean Sea

Indicadores Ecosistémicos como Herramientas para Estrategias de Manejo y Conservación para las Pesquerías de Crustáceos de Aguas Someras y Profundas en el Caribe Colombiano

Indicateurs comme Outils pour la Gestion des Écosystèmes et des Stratégies de Conservation pour les Eaux Peu Profondes et la Pêche Hauturière Crustacés dans la Mer des Caraïbes Colombiennes

JORGE PARAMO

*Universidad del Magdalena Cra. 32 No. 22-08 Santa Marta Colombia Santa Marta,
Magdalena 0057 Colombia. jparamo@unimagdalena.edu.co.*

ABSTRACT

The objective of this work was to advice management and conservation strategies for the shallow and the possible new deep-sea crustacean fisheries in the Colombian Caribbean Sea based on an ecosystem approach to fisheries. The management of the shallow shrimp fishery and the potential new deep-sea crustacean fishery should be based on an ecosystem approach that considers population dynamics and structure, the optimum allocation of catches and effort, protection of nursery and spawning areas, the development of monitoring strategies and the care of ecosystems. The future development of the fishing sector in Colombia will depend on the identification of new resources with potential for sustainable exploitation. These considerations highlight the need for ecosystem approach to fisheries based on knowledge of characteristics of the deep sea habitats and the organisms in the Colombian Caribbean Sea. In this sense, four management objectives were distinguished as a means of evaluating the ecological state of marine ecosystems: conservation of biodiversity (CB), maintenance of ecosystem stability and resistance to perturbations (SR), maintenance of ecosystem structure and functioning (EF), and maintaining resource potential (RP). Eight indicators were selected to attain these objectives:

- i) Total biomass of surveyed species,
- ii) The inverse ratio of landings/biomass ($1/(\text{landing}/\text{biomass})$),
- iii) Mean length of fish in the community,
- iv) Trophic level (TL) of landings,
- v) Proportion of predatory fish,
- vi) Proportion of under- and moderately exploited stocks,
- vii) Mean lifespan, and
- viii) The reciprocal of the coefficient of variation of total biomass ($1/\text{coefficient of variation (CV) of total biomass}$).

KEY WORDS: Crustacean, management, ecosystem indicators, Colombian, Caribbean

Abundancia y Distribución de los Condrictios de Aguas Profundas en el Caribe Colombiano

Abundance and Distribution of Deep-Water Chondrichthyans in The Colombian Caribbean

Abondance et Distribution des Eaux Profondes Chondrichthyens dans les Caraïbes Colombiennes

JORGE PARAMO*, DANIEL PÉREZ, FABIAN MORENO, y ARTURO ACERO
 Universidad del Magdalena Cra. 32 No. 22-08 Santa Marta Colombia Santa Marta,
 Magdalena 0057 Colombia. *jparamo@unimagdalena.edu.co.

RESUMEN

Se realizaron cuatro muestreos a bordo de un barco de arrastre camaronero en los meses de agosto a diciembre de 2009 y marzo a mayo de 2010, entre 100 y 600 m de profundidad en el Caribe colombiano. El objetivo del presente estudio fue determinar la composición, abundancia y distribución de los condrictios de aguas profundas, con fines de aportar conocimiento que sirva como lineamientos para su manejo. Se encontraron un total de 13 especies y 82 individuos de condrictios, de las cuales las especies que presentaron una mayor importancia en frecuencia de ocurrencia (FO) fueron *Etmopterus* sp. (23.3%), *Galeus cadenati* (17.4%), *Anacanthobatis americanus* (14.0%), *Gurgesiella atlántica* (10.5%), *Squalus cubensis* (8.1%) y *Cruriraja rugosa* (7.0%). Las especies de condrictios que presentaron menores %FO fueron *Scyliorhinus boa* y *Squatina* sp. con un 4.7%. Las especies *Anacanthobatis longirostris*, *Centrophorus granulosus*, *Dactylobatus clarkii*, *Diplobatis colombiensis*, *Raja* sp. mostraron solo un 1.2% de FO. Las especies con mayor FO se encontraron distribuidas espacialmente entre Dibulla y Santa Marta y al frente del Golfo de Morrosquillo y se encontraron en el ámbito batimétrico entre 300 y 500 m.

PALABRAS CLAVE: Condrictios, aguas profundas, Caribe, Colombia

Historical Trends of Catches of Functional Groups in a Small-scale Fishery in the Colombian Caribbean Sea

Tendencias Históricas de las Capturas de Grupos Funcionales en una Pesquería de Pequeña Escala en el Mar Caribe de Colombia

Tendances Historiques des Prises de Groupes Fonctionnels dans Un Pêche a Petite Echelle dans la Mer de Colombie

MARIA DEL PILAR PARRADO-CORTÉS^{1*}, FABIAN DAVID ESCOBAR TOLEDO², and
 LUIS ORLANDO DUARTE CASARES¹

¹GIEEP Grupo de Investigación y Evaluación de Eco Universidad del Magdalena Carrera 4A #
 7 - 87 apt 301 Rodadero Santa Marta, Magdalena CP470003 Colombia. *mapilipa@gmail.com.

²ICICIMAR - Instituto Politécnico Nacional Av. IPN s/n Col. Playa Palo de Santa Rita,
 La Paz B.C.S. CP 23096 Mexico.

ABSTRACT

The small-scale fishery is important for its socioeconomic and environmental impact. Through its dynamism, in terms of target resource is concerned, has led to the overexploitation traditionally fish resources and the extraction of new populations. Therefore, assessment of their catches in view of the effort, main gear, all species caught, long time series, functional groups and geographical features that generate variations are critical. We analyzed data collected from the artisanal fishery from 1994 to 2008 for the northern Caribbean Sea of Colombia in the area between the rivers Magdalena and Palomino. The 196 fish taxa recorded in the catches were categorized into six major functional groups (demersal and

pelagic divided into large, medium and small) for evaluation. We analyzed the catch per unit effort (CPUE) for each of the groups, ecoregions (Gulf of Salamanca, Tayrona and Palomino) and gears (longline, gillnet, and beach seine) and a community analysis to evaluate spatial and temporal changes in the community. The Gulf of Salamanca is important in the capture of medium and small demersal species due to its proximity to an estuarine system and the low selectivity of the gear. Also, the community analysis, multivariate analysis non-metric multidimensional scaling (NMDS) showed no clear pattern of variation while similarity analysis showed significant temporal differences in the structure of fishes. Finally, we observed that both pelagic and demersal domain tend to diminish over time.

KEY WORDS: CPUE, Small-scale fishery, functional groups, Colombian Caribbean Sea

Status and Local Management Efforts of the Coral-Reef Fisheries of Montecristi National Park, Dominican Republic

Estado y Gestión Local de la Pesca de los Arrecifes Coralinos del Parque Nacional Montecristi

Etat et Efforts de Gestion Local de la Peche des Recifs Coralliens dans le Parc National Montecristi, Republique Dominicaine

TYLER PAVLOWICH

Ecology and Evolutionary Biology Program, Dartmouth College, 6182 Steele Hall, Hanover, New Hampshire 03755 USA. tyler.t.pavlowich.gr@dartmouth.edu.

ABSTRACT

Artisanal, coral-reef fisheries of the northwest Dominican Republic are struggling to appropriately manage marine resources. However, there are opportunities at the scales of an individual fisherman and of a fishing community to improve resource system health. This is important to focus on because ecological and social factors outside of these scales shape the range of fishermen's options, but would be very difficult for fishermen to influence. Preliminary research during the summer of 2012 included assessment of the fish community and benthic condition within the fishing area accessed by local fishers, including coral reefs, back-reef habitats, and mangrove forests. Semi-structured interviews and participant observation were used to understand the past and current states of the fishery and fishermen's attitudes toward the future. Creel surveys and fleet observations provided estimates of the fishing pressure exerted by an individual fisherman and the fishing community as a whole. Fish and coral communities were clearly degraded at most sites, although the presence of juvenile fish, many live coral colonies, and intact nursery habitats provide hope for potential recovery. Several fishing techniques are used which demonstrates flexibility in fishermen's options. Within the ultimate context of climate change, it is critical that fishermen, fishing communities, and other stakeholder organizations encourage ecosystem recovery and the associated increase of resilience and natural capital. Scientists can participate by theoretically and empirically testing the outcomes of local attempts to improve resource management; in this case, incentives for targeting lionfish and offshore species for external markets, and adhering to responsible fishing guidelines.

KEY WORDS: Small-scale fisheries, coral-reef fisheries, social-ecological systems, market-based conservation, governance

Fishery Management Problems in Coastal Yucatan and Lake Yuriria

Problemas de Manejo Pesquero en la Costa de Yucatán y el Lago de Yuriria

Problèmes de Gestion de la Pêche dans le Côte de Yucatan et le Lac de Yuriria

CARMEN PEDROZA

Universidad Nacional Autónoma de México Av. Lázaro Cárdenas s/n, esq. Felicitas del Río,
Colonia: Centro, Jiquilpan, Michoacán 59510 Mexico. pedrozacarmen@yahoo.com.

ABSTRACT

In recent years fishing has attracted worldwide attention because of the declines and even collapse of some fisheries. At the same time, it is noteworthy that despite this situation, smallscale- fisheries are not always given the necessary attention to improve their management, especially when compared with the attention given to agricultural sector. This study engages in a comparative analysis between the forms of management and problems of marine and inland fisheries in the state of Yucatan and Lake Yuriria. This will highlight the similarities and differences between the importance and problems of each of these activities and the need to implement appropriate measures addressed to their particularities, contributing to public policy Makers, and to the improvement of inland and marine fisheries management plans. This study was based on two surveys conducted in the Yucatan coast in 2008 and 2009 and one applied in Lake Yuriria in 2010. Results suggest that both marine and inland fisheries have similarities and differences necessary to consider in resource use and management policies. Both show significant decreases in catch volume and trading is also a problem because fishermen rely heavily on middlemen. Moreover, the lack in subsidies in inland fisheries is scarcer than in marine fisheries, because they compete largely with agriculture. In addition, inland fisheries struggle for water because of irrigation system concessions in agriculture. Finally, pollution and sediment problems in most lakes in the country and the lack of a recovery and management plan in Lake Yuriria are discussed.

KEY WORDS: Marine fisheries, inland fisheries, management problems

Length-Weight and Length-Length Relationships and Condition Factor of Invasive Lionfish, *Pterois volitans* (Scorpaeniformes: Scorpaenidae) in the Gulf Of Mexico and Mexican Caribbean Sea

Relación Longitud-Peso, Longitud-Longitud y Factor de Condición del Pez León Invasor, *Pterois volitans* (Scorpaeniformes: Scorpaenidae) en el Golfo de México y Mar Caribe Mexicano

Longueur-Poids et la Longueur-Longueur Relations, et le Facteur de Condition l'Envahissantlionfish, *Pterois volitans* (Scorpaeniformes: Scorpaenidae) dans le Golfe du Mexique et du Mexique la Mer des Caraïbes

LEIDY PERERA-CHAN^{1*}, ALFONSO AGUILAR-PERERA², LUIS QUIJANO-PUERTO²,
ARMIN TUZ-SULUB², and JOSUE SUAREZ-SALAZAR²

¹Universidad Autónoma de Yucatán, Carretera 92 #583 por 79d
Mérida, Yucatán 97259 México. [*anvel_2000@hotmail.com](mailto:anvel_2000@hotmail.com).

²Universidad Autónoma de Yucatán, Carretera Xmatkuil km 15, Mérida, Yucatán 97000 México.

ABSTRACT

The red lionfish, *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758), introduced to the coral reefs of the Western Atlantic due to aquarium practices, has invaded the Atlantic coast of US, the Caribbean Sea, and recently the Gulf of Mexico. Its introduction represents a potential threat to the fishery resources, native organisms, and human health. In this work we determined and compared body morphometrics (weight-length, length-length and condition factor) of this invasive fish in the Parque

Nacional Arrecife Alacranes (PNAA) in the Southern Gulf of Mexico and in Mahahual, in the Mexican Caribbean. Lionfish were voluntarily speared by lobster diver-fishers and fish were analyzed at the laboratory. For the PNAA, 459 fish were captured during two lobster fishing season (July 2010 - February 2011, July 2011 - December 2011) and body size ranged 90 - 350 mm TL. Length-weight relationships (LWRs) for season 1 was $W = 2.77739E-06 + L^{3.30088}$ and for season 2 $W = 1.63544E-06 + L^{3.34729}$, while the condition factor (K) ranged 0.9791 to 1.9785. In Mahahual, 73 fish were obtained (November 2010-April 2011) and their body size ranged 43 - 250 mm TL. Their LWR was $W = 3.05296E-06 + L^{3.22867}$ and K ranged 0.9140 to 0.9862. All LWR showed an isometric growth coefficient with a correlation coefficient of 0.94. There was no significant differences among the LWRs for the juvenile lionfish in both sites ($p < 0.05$). The lionfish has been adapted, in terms of growth and weight, to the environmental conditions of both regions. These values are important to contribute into the research of growth of the invasive lionfish in Mexico.

KEY WORDS: *P. volitans*, invasive, lionfish, length-weight relationships, condition factor

Distribución Batimétrica de los Crustáceos de Profundidad en el Caribe Colombiano

Bathymetric Distribution of Deep Sea Crustacean in the Colombian Caribbean

Distribution en Profondeur des Crustacés Profonds pour une Nouvelle Pêche dans les Caraïbes Colombiennes

DANIEL GIOVANNY PEREZ FERRO* y JORGE PARAMO

Universidad del Magdalena, Cra. 32 N° 22-08 Santa Marta, Magdalena Colombia. *danielm90@gmail.com.

RESUMEN

Se realizaron cuatro muestreos a bordo de un barco de arrastre camarero en los meses de Agosto a Diciembre de 2009 y marzo a mayo de 2010, entre los 100 y 600 m de profundidad en el Caribe colombiano. El objetivo del estudio fue determinar la distribución batimétrica de los crustáceos de profundidad con fines de aportar lineamientos e información básica para el manejo de estos recursos. Se completó una grilla de 87 estaciones, muestreándose un total de 676 individuos pertenecientes a 69 taxas y 28 familias, encontrándose tres grandes agrupaciones, la primera se distribuyó entre los 200 y 300 m, la segunda entre los 300 y 400 m y la última entre los 400 y 500 m. Sin embargo las especies como *Aristaeomorpha foliacea*, *Penaeopsis serrata*, *Metanephrops binghami*, las cuales pueden ser potencialmente explotadas por una nueva pesquería de aguas profundas, se distribuye en el parte intermedia (300 - 400 m) presentando una mayor tolerancia a los cambios de profundidad (150 - 535 m). Mientras que las especies que se encuentran dentro del primer y último grupo presentan un rango de distribución batimétrica mucho menor (entre 150 - 300 m, y 350 - 535 m respectivamente). De acuerdo con lo resultados obtenidos, las especies de crustáceos estudiadas se distribuyen en un amplio rango de profundidad, donde las especies susceptibles a ser aprovechadas por una nueva pesquería se encuentran en niveles intermedios, sobre los cuales se pueden dirigir los esfuerzos sin alterar otros sitios o especies. Estos estudios deben ser complementados con estudios bajo un enfoque ecosistémico para dar lineamientos que sirvan para un adecuado manejo del recurso.

PALABRAS CLAVE: Caribe colombiano, crustáceos de profundidad, nueva pesquería, distribución batimétrica, manejo de los recursos

Impacto de la Pesca Artesanal de Camarón en el Caribe de Colombia

Artisanal Shrimp Trawl Fisheries Impact in the Colombian Caribbean

Impact de la Pêche à la Crevette dans les Caraïbes Colombiennes

RAMÓN ALEJANDRO PLAZAS¹, DIANA BUSTOS MONTES², CAMILA POSADA¹ y MARCELA GRIJALBA-BENDECK¹

¹Universidad Jorge Tadeo lozano. Facultad de Ciencias. Programa Biología Marina.

²Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andrés” INVEMAR, Cerro Punta Betín, Santa Marta D.T.C.H. - Colombia, AA 1016.

RESUMEN

En Isla del Rosario, Magdalena, se realiza pesca artesanal de camarón mediante el uso de chinchorros de arrastre. Se analizó la fauna íctica acompañante de esta pesquería en el periodo comprendido entre marzo del 2009 y febrero del 2010, a partir de datos tomados directamente a los pescadores e ingresados al Sistema de Información Pesquera del INVEMAR (SIPEIN). Se registró un total de 38 265 kg de camarón y fauna íctica acompañante, de esta última se encontraron 59 especies de peces distribuidas en 23 familias, en donde Engraulidae, Sciaenidae y Mugilidae fueron las más representativas. El mes con mayor desembarco por unidad de esfuerzo (DPUE) fue noviembre. Se midieron un total de 1485 individuos de los cuales se obtuvo la talla media de captura (TMC) de las 10 especies más abundantes, *Bairdiella ronchus*, *Cathorops mapale*, *Mugil incilis* y *Trichiurus lepturus* son capturados por debajo de la talla media de madurez, los tamaños de los peces evidencian la poca selectividad que tienen los artes usados en esta pesquería y el daño que esta provoca en el ecosistema. Las TMC de la mayoría de las especies son menores comparadas con las de otros estudios y artes. Se discuten los factores climáticos y ecológicos que influyen en la composición del desembarco y las medidas para disminuir el impacto ocasionado por la pesquería.

PALABRAS CLAVE: Pesca artesanal, camarón, impacto, Caribe de Colombia

Plan de Manejo y Control del Pez León *Pterois volitans* en el Caribe Colombiano 2012 – 2014

Management and Control Plan of the Lionfish *Pterois volitans* in the Colombian Caribbean 2012 – 2014

Plan de Gestion et de Contrôle du Poisson Lion *Pterois volitans* dans les Caraïbes Colombiennes 2012 – 2014

ANDREA POLANCO^{1*}, DAVID ALONSO¹, ANA ISABEL SANABRIA², AMPARO RAMOS², NACOR BOLAÑOS³, LUZ DARY CENDALES⁴ y FANNY SUÁREZ⁴

¹Cra 1 A No. 28-01 Edf. Marbella apto 402 Santa Marta, Magdalena 1016 Colombia. *andrea.polanco@gmail.com.

²Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Colombia. ³Coralina, San Andres, Colombia.

⁴Parques Nacionales Naturales de Colombia, Bogotá, Colombia.

RESUMEN

Frente a la llegada del pez león al Caribe colombiano, se inicia la cooperación interinstitucional del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Parques Nacionales Naturales de Colombia, la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andres, Providencia y Santa Catalina – CORALINA, el Instituto del Investigaciones Marinas y Costeras “Jose Benito Vives de Andreis” – INVEMAR y la Secretaria de Agricultura y Pesca de la Gobernación del Departamento Archipiélago de San Andres, Providencia y Santa Catalina, con el fin de formular el Plan de manejo y control del pez león en el Caribe colombiano 2012 – 2014. El plan tiene como objetivo general controlar el incremento de la abundancia de la especie *Pterois volitans* en el Caribe colombiano, actuando en tres programas principales:

- i) Programa de investigación, monitoreo y análisis de la información, que se ocupe de generar conocimiento puntual de la adaptación biológica y ecológica de la especie a las condiciones del Caribe colombiano;

- ii) Programa de control y manejo del pez león, que establezca un protocolo de prevención para el Pacífico colombiano y generar instrumentos de gestión que den lineamientos para el manejo y control del incremento de la abundancia de la especie y
- iii) Programa comunicación y educación, que busque concientizar a los colombianos sobre la problemática ecológica que se ha generado por la presencia de la especie invasora en el Caribe colombiano, para que puedan reconocer el impacto en los ecosistemas y los efectos en la salud pública, así como las medidas a implementar ante su presencia.

Se resalta el lanzamiento del portal web del pez león, herramienta diseñada para el registro de observaciones de la especie en el Caribe colombiano.

PALABRAS CLAVE: Manejo, control, invasion, pez león, Colombia

Biología de la Lisa (*Mugil incilis*): Índices Reproductivos

Mullet Biology (*Mugil incilis*): Reproductive Indices

Biologie De Mulet (*Mugil incilis*): Indicateurs De La Reproduction

JOSE LUIS POMARICO MIER* y ADRIANA RODRIGUEZ FORERO
*Universidad del Magdalena, Cra 32 N 22 08, Santa Marta, Colombia. *josepomarico@hotmail.com.*

RESUMEN

La lisa (*Mugil incilis*), es una de las especies más valoradas de su género a nivel comercial y como producto en la seguridad alimentaria en la Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM), (Magdalena, Colombia). Debido a esto, existe una fuerte presión sobre el recurso. Sobre ella, es escasa la información sobre su fisiología de la reproducción la cual permitirá evaluar las poblaciones y su capacidad de perpetuación. Se propone evaluar indicadores relacionados con su comportamiento reproductivo en el medio natural. Para tal efecto, al menos diez ejemplares de la especie se colectaron mensualmente en la CGSM, durante diez meses. Estos se transportaron al Laboratorio de Acuicultura de la Universidad del Magdalena, donde se procedió a realizar biometrías y se disectaron para extraer gónadas e hígado. Se determinó macroscópicamente el estado de madurez gonadal de cada individuo. Los resultados indicaron que las hembras presentan una mayor talla corporal que los machos y éstos se encuentran en menor proporción. Los índices gonadosomático y hepatosomático son superiores en hembras y existe desplazamiento de un mes en la sincronización del periodo de madurez gonadal en machos, con respecto a las hembras. Los resultados obtenidos servirán para promover el aprovechamiento sostenible de este recurso, teniendo en cuenta que es un organismo típicamente estuarino con amplia distribución en la Ciénaga y representa un importante recurso pesquero para los habitantes de esta región. A largo plazo se espera contribuir a construir el paquete tecnológico de su cultivo y a ofrecer medidas de conservación en la región.

KEY WORDS: Lisa, *Mugil incilis*, reproducción, liver, gónadas, hígado

Campaña para la Protección de Los Bajos Arrecifales de King Fish, Izabal Guatemala

Campaign for the Protection of the Low Reef Of King Fish, Izabal Guatemala

Campagne Pour La Protection Du Récif Faible De King Fish, Izabal, Guatemala

SILJA RAMIREZ
FUNDAECO, 25 Street 2-39 zone 1, Guatemala 01001 Guatemala. s.ramirez@fundaeco.org.gt.

RESUMEN

La Campaña de Orgullo Bajos Arrecifales de King Fish tiene como objetivo principal la protección y conservación de los Bajos de King Fish ubicados en la Bahía de Amatique Izabal, Caribe de Guatemala. Estos presentan parches de coral los cuales son zonas importantes para agregación, alimentación y refugio de una gran diversidad de especies marinas. La

propuesta de la campaña es disminuir o evitar la pesca no sustentable mediante la creación de una zona de restauración pesquera, técnica que ha sido aplicada en otras partes del mundo con resultados exitosos. Los bajos son una zona que ha sido utilizada desde hace muchos años por Pescadores garífunas donde realizan su pesca con anzuelo, siendo esta zona de gran importancia para la pesca artesanal no solo desde el punto de vista pesquero sino cultural. Esta campaña se basa en dos estrategias principales, siendo la primera mercadotecnia social que se enfoca en la concientización ambiental de niños, pescadores y comunidades costeras con respecto al tema de manejo de los recursos marino costero y en este caso la importancia de las zonas de restauración pesquera en el área con el fin de conectividad entre áreas; y la segundo es la fase de remoción de barreras la cual consiste en un monitoreo constante del estado de los arrecifes, las especies de peces presentes en los parches y las alternativas económicas que se le presentarán a los pescadores mientras el área de pesca (King Fish) está siendo conservado y manejado adecuadamente.

PALABRAS CLAVE: King Fish, zonas de restaruación pesquera, protección, manejo

**Biometric Analysis of the Invasive Pacific Lionfish
(*Pterois volitans*) in the Virgin Islands**

**El Análisis Biométrico de la Invasión del Pez León del Pacífico
(*Pterois volitans*) en Las Islas Vírgenes**

**L'Analyse Biométrique de l'Invasif Lionfish Pacifique
(*Pterois volitans*) dans les Îles Vierges**

NALINIE RAMNARAIN*, CHARLES MARTIN, NIKITA THOMPSON,
and RICHARD S. NEMETH

*Center for Marine and Environmental Studies, University of the Virgin Islands, #2 John Brewers Bay, St. Thomas, 00802 US Virgin Islands. *nramnaraine@gmail.com.*

ABSTRACT

Indo-Pacific lionfish (*Pterois volitans*) are precipitously invading the waters of the Caribbean and tropical Atlantic. Due to their population explosion and aggressive behavior, lionfish have the potential to become the most devastating marine invasion in history by significantly reducing the abundance of coral reef fishes and leaving behind a devastated ecosystem. It was first found in the US Virgin Islands in 2008 and is now becoming a common sight on most coral reefs. In order to understand its potential impact on native fishes, we need to learn more about its biology and basic life history characteristics. The analysis of weight length data is usually directed toward two objectives;

- i) Mathematically relating the relationship between weight and length, and
- ii) Measuring the variation from the expected weight for length of individual fish as indications of corpulence, well-being, or gonad development.

Several different ratios have been developed to describe these relations between fish length and weight. These ratios are universally used as measures of fish well-being (condition). Length and weight of sample lionfishes ($n = \sim 50$) were obtained. The Fulton's Condition Factor was done to determine the ratio between the observed weight and an expected weight dependent on the fish's length. According to the ANOVA Analysis that was obtained ($n = 48$) the average female length = 23.855 cm and average male length = 26.746 cm; ($F = 3.9715$, $p < 0.05$). Weight analysis indicated ($n = 48$) the average female weight = 228.586 g; average male weight = 357.658 g; ($F = 12.883$, $p < 0.001$).

KEY WORDS: Length, weight, condition factor, ratio

**Distribution and Abundance of Flyingfish (Family Exocoetidae)
Larvae in the Northern Gulf of Mexico**

**Distribución y Abundancia de Peces Voladores (Familia Exocoetidae)
Larvas en el Norte del Golfo de México**

**Distribution et Abundance de Poissons Volants (Famile Exocoetidae)
des Larves dans le Nord du Golf du Mexique**

LANDES RANDALL* and JAY ROOKER

*Texas A&M Galveston, 200 Seawolf Parkway, OCSB Bldg 3029, Galveston, Texas 77553 USA. *lrRANDALL@neo.tamu.edu.*

ABSTRACT

Flyingfish occupy a crucial link in marine food webs and also commercially fished in many areas of the world. Understanding the distribution and abundance of flyingfish larvae can provide insight into the location of spawning areas and lead to an improved understanding of their population dynamics. Here we report on summer ichthyoplankton cruises conducted in the northern Gulf of Mexico (NGoM) during 2010 and 2011. Samples were collected using neuston nets towed through the upper meter of the water column in the outer shelf and slope waters of the NGoM. Over the sampling period, a total of 4338 flyingfish larvae were collected. Interannual differences were apparent with densities of flyingfish higher in 2010 than 2011 (7.5 and 2.3 larvae/1,000 m², respectively). In 2010, flyingfish densities did not show any seasonal variation during the summer sampling period; however, in 2011, the flyingfish density in July (0.8 larvae/1,000 m²) was much lower than June (3.0 larvae/1,000 m²) and August (3.2 larvae/1,000 m²). Flyingfish were present in each year and month along our sampling transect, and percent frequency of occurrence ranged from 56% in July 2011 to 100% in July 2010. This suggests that flyingfish represent a common and important component of the larval assemblage in the NGoM. Research is currently underway to characterize the species composition of the flyingfish assemblage during the early life period, and models are being developed to investigate links between relative abundance of flyingfish larvae and oceanographic conditions in the NGoM.

KEY WORDS: Flyingfish, larvae, Gulf of Mexico, distribution, abundance

Variación del ADN Mitocondrial de la Langosta Espinosa *Panulirus argus* en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina

Mitochondrial DNA Variation in Spiny Lobster *Panulirus argus* from Archipelago of San Andrés, Providencia and Santa Catalina

La Variation du ADN Mitochondriel de la Langouste Épineuse *Panulirus argus* dans l'Archipel San Andres, Providencia et Santa Catalina

JOSE DAVID RANGEL MEDRANO^{1*}, EDNA JUDITH MARQUEZ FERNANDEZ²,
y ERICK CASTRO GONZALEZ³

¹*Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, Calle 59A No 63 - 20 - Núcleo El Volador Medellín, Antioquia 4 Colombia. *jdrangelm@unal.edu.co.* ²*Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín Calle 59A No 63 - 20 - Núcleo El Volador Medellín 4 Colombia.* ³*Secretaría de Agricultura y Pesca Gobernación Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina. Avenida Francisco Newball, Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina 4 Colombia.*

RESUMEN

La langosta espinosa, *Panulirus argus*, es uno de los recursos pesqueros de mayor valor económico y ecológico del mar Caribe y representa el principal producto pesquero de exportación en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (ASPSC). En algunas regiones del Caribe, *P. argus* (*P. argus argus*) puede eventualmente coexistir con una subespecie morfológicamente indistinguible (*P. argus westonni*), por lo tanto la identificación de las dos sub-especies es un

aspecto crucial para discriminar las fuentes intraespecíficas de variación genética de las generadas por diversidad taxonómica. Este conocimiento evitaría que ambas subespecies puedan ser eliminadas por el esfuerzo pesquero, provocar desequilibrios a nivel del ecosistema y una pérdida de su potencial adaptativo. En este estudio se analizó la secuencia del gen citocromo oxidasa I y del rRNA 16S con el fin de contrastar la hipótesis de que dos subespecies morfológicamente indistinguibles de *P. argus* (*P. argus argus* y *P. argus westoni*) co-existen en el ASPSC. En segundo lugar, se analizó la región control del DNA mitocondrial para determinar si las poblaciones del Archipiélago están estructuradas en más de un stock. Hasta el momento, nuestros resultados sugieren la ausencia de haplotipos Brasileños de *P. argus westoni* en el ASPSC. Además no fue detectada una subdivisión estadísticamente significativa por medio de las comparaciones entre pares de poblaciones. Este trabajo es fundamental para determinar el estado actual de la especie y elaborar programas de manejo y conservación más coherentes que contribuyan a la preservación de este importante recurso marino.

PALABRAS CLAVE: Región control, rRNA 16S, estructura poblacional, *Panulirus argus westoni*

Benthic Habitat Beta-Diversity Modelling and Landscape Metrics for the Selection of Priority Conservation Areas

Modelación de la Beta-Diversidad y Características del Paisaje de Hábitats Bentónicos para la Selección de Áreas Prioritarias de Conservación

Modélisation de la Beta-Diversité et les Caractéristiques du Paysage de l'Habitat Benthique Pour la Sélection de Zones Prioritaires du Conservation

RODOLFO RIOJA-NIETO^{1*}, ERICK BARRERA-FALCÓN¹, GUSTAVO HINOJOSAARANGO²,
and RAFAEL RIOSMENA-RODRÍGUEZ³

¹Facultad de Ciencias, UA-Sisal, UNAM, Pto de Abrigo s/n Sisal, Hunucma, Yucatán 97355 México. *rrioja@ciencias.unam.mx. ²Centro para la Biodiversidad Marina y la Conservación, A.C. Calle del Pirata 420, La Paz, Baja California Sur 23090 México. ³Programa de Botánica Marina, Universidad Autónoma de Baja California Sur, Carretera al Sur Km 5.5, La Paz, Baja California Sur 23080 México.

ABSTRACT

As management of coastal areas has become more complicated, Geographic Information Systems (GIS) coupled with remote sensing have increasingly been used to help managers obtain accurate information to make decisions. Bahía Magdalena, located on the Pacific side of the Baja California Peninsula, is one of the most important bays of Mexico due to the high value of commercial fisheries that operate in the region. However, fisheries of scallops, pen shell, geoduck, and shrimp, which cause a high degree of disturbance of the benthic landscape, are already showing signs of decline. In this study, we aim to assist the management of the region by proposing priority conservation areas, based on beta-diversity modelling and landscape metrics. Quantitative estimates on the percentage of cover of benthic substrates from 60 ground truthed sites were used to perform a cluster analysis with the Bray-Curtis similarity index. Seven groupings were recognized, with habitats characterized by an inter-mix of sand, seagrass, macroalgae, and rock substrates. A thematic map of benthic habitats was produced utilizing a supervised classification with the maximum likelihood rule on a natural colour mosaic of high resolution satellite scenes ($Kappa = 0.85$). Scripts written in Matlab were then used to calculate Beta-diversity values based on the nature and distribution of habitats. A weighted overlay analysis considering habitat type, patch area/perimeter ratio and beta-diversity was performed to identify priority conservation areas. By selecting sites using these landscape characteristics we are indirectly protecting the natural processes responsible for maintaining diversity.

KEY WORDS: Protected Areas, benthic landscape, beta-diversity, remote sensing

Changes in Recreational Tournament Fishing as a Result of New Regulations For Recreational Fishing in Puerto Rico

CAMBIOS EN LOS TORNEOS DE PESCA COMO RESULTADO DE NUEVAS LEYES para la Pesca Recreativa en Puerto Rico

Les Changements dans Tournoi de Pêche en Raison des Nouveaux Règlements pour la Pêche Récréative a Porto Rico

YAMITZA RODRIGUEZ-FERRER*, GRISEL RODRIGUEZ-FERRER,
and CRAIG LILYESTROM

¹Department Natural and Environmental Resources, P.O. Box 3665, Marina Station,
Mayaguez, PR 00681 Puerto Rico. *yrodriguez@drna.gobierno.pr.

ABSTRACT

In Puerto Rico, fishing tournaments have been continuously monitored since 2000, by the Department of Natural and Environmental Resources (PR-DNER), Project F-42 Marine Recreational Fishing Statistic Survey. Prior to 2005, fishing tournaments, although monitored, did not have specific regulations for its fishing practices, since then recreational fishing tournaments have experienced changes with the implementation of Law 278 Puerto Rico Fisheries Law, Regulation 6768 Puerto Rico Fishing Regulation and the following amends to the regulation. As a result of these regulations recreational fishing tournament organizers had to change their operational mode, awards given, and adjust their activities to the current and applicable laws. For tournament organizers this represented a new approach to dolphinfish (*C. hippurus*), wahoo (*A. solandri*), and mackerel (*Scomberomorus* spp.) and reef fish tournaments. The implementation of these new regulations resulted in a new management based approach to recreational fishing in Puerto Rico. This poster analyses the consequences of the execution of this law in tournaments in Puerto Rico.

KEY WORDS: Tournament, regulations, Puerto Rico

Estado Actual de las Poblaciones del Caracol *Strombus gigas* (Linnaeus 1758), en el Sector Centro del Área Marina Protegida Seaflower, Colombia

Current Status of Queen Conch Populations, *Strombus gigas* (Linnaeus 1758), In The Central Zone Of Marine Protected Area Seaflower, Colombia

Situation Actuelle des Populations de Lambis, *Strombus gigas* (Linnaeus, 1758), dans la Zone Centrale de Protection Marine Seaflower, Colombie

ANTHONY ROJAS^{1*}, JAIRO MEDINA¹, TRISHA FORBES²,
ERICK CASTRO² y HUGO WILSON^{2**}

¹Universidad Nacional de Colombia, Sede Caribe. San Luis, Free town, No 42-54, San Andres Isla,
San Andres, Colombia. *antroojasa@gmail.com. ²Secretaria de Agricultura y Pesca, Av. Francisco Newball-Edificio Coral
Palace, San Andres, Isla San Andres, Colombia. **ing.hugowilson@gmail.com.

RESUMEN

El *Strombus gigas* históricamente ha sido la segunda pesquería en importancia económica en el Caribe después de la langosta espinosa. En Colombia, la principal pesquería se desarrolla en el Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, región que ha mostrado también una tendencia decreciente en los desembarcos. En 2012 La universidad Nacional de Colombia, sede Caribe, la Secretaria de Agricultura y Pesca del Departamento y con el apoyo de la Oficina del PNN Old Providence Mcbean Lagoon, se evaluó el estado de *S. gigas*, para ello se estimó la densidad y abundancia mediante evaluaciones visuales con buceo autónomo (scuba) a lo largo de transectos lineales en cruz en las Islas de Providencia y Santa Catalina (incluyendo área del PNN Old Providence McBean Lagoon). Como resultado para la isla de Providencia se estimó una densidad de $6,79 \pm 20,97$ ind./ha similar a la estimada para el PNN $6,79 \pm 20,01$ ind./ha. Estos valores están por debajo de las densidades reportadas en el resto del Archipiélago y las reportadas en el resto del Caribe. Estos resultados

reflejan que no se ha producido una recuperación de la población de la especie, lo cual requiere:

- i) Que se evalúe, analice y si es el caso se replantee las estrategias de control, manejo y recuperación de la especie que se estén aplicando en esta área;
- ii) Que se plantee nuevos estudios que expliquen con más detalle que factores están incidiendo en la no recuperación de la población en esta Zona.

PALABRAS CLAVE: *Strombus gigas*, SEAFLOWER, densidad poblacional, Providencia

Recovery of Coastal Ecosystems in the Gulf of California: The Need of Breaking “Vicious Circles” in Social-Ecological Systems

En Busca de Recuperar los Ecosistemas Costeros del Golfo de California: La Necesidad de Romper Círculos Viciosos en las Interacciones de los Sistemas Ecológico-Sociales

La Régénération des Écosystèmes Côtiers dans le Golfe de Californie: La Nécessité de la Rupture «Cercles Vicieux» dans Social-Ecological Systems Reconstitue Captures Totales par les Pêches Maritimes des petits États insulaires dans les Caraïbes

NADIA T. RUBIO-CISNEROS^{1*}, OCTAVIO ABURTO-OROPEZA¹,
JEREMY JACKSON¹, and EZCURRA EXEQUIEL²

¹*Scripps Institution of Oceanography, Center for Marine Biodiversity and Conservation, 9500 Gilman Drive, La Jolla, California 92093 USA. *nrubio@ucsd.edu.*

²*UC Institute for Mexico and the United States (UC MEXUS), University of California, Riverside, 3324 Olmsted Hall Riverside, Riverside, California 92521 USA.*

ABSTRACT

Marismas Nacionales (MN), in the Gulf of California (GC), is one of the largest mangrove areas on the Pacific coast of North America. This ecosystem is economically and ecologically important for small and large-scale fisheries. The livelihood of coastal communities in MN is tied to the ecosystem health. However, presently the high fishing effort is linked to economic policies that promote natural resource exploitation and ecosystem degradation. We described a “vicious circle” existent in the social-ecological systems of fishing towns in MN, where high prices of some fishery resources and unsustainable fishery practices, maintain mangrove forests in a degraded state. We report data from 182 surveys related to fishermen perspectives on their natural environment. We investigated fishermen *i*) perspectives regarding fishing overexploitation, *ii*) fishery practices, and *iii*) knowledge about mangroves, fished, and native wetland species. Results show fishermen are aware of environmental damage and reduced catches. We found a long-term practice of unsustainable fishing practices i.e., Purina, a pork meal employed to aggregate shrimp when fishing, is considered an everyday practice during shrimp season. Similarly, the use of illegal mesh nets and cyanide for fishing is widespread. Fishermen were knowledgeable of the ecological benefits mangroves provide to improve their livelihoods, and of the laws for mangrove preservation. Overall fishermen had substantial knowledge of the biology of fished species. Our findings can help lightening actions, which need to be implemented in policy and management strategies in order to break the “vicious circle” between maintaining the socioeconomic benefits and increasing environmental degradation in MN.

KEY WORDS: Gulf of California, social ecological systems, fisheries, wetland

Triadamodel — Fishworkers Inclusion in Academic and Productive Environment

Modelo Triada — Inclusión del Pescador Artesanal en un Entorno Académico y Productivo

Triadamodèle — Inclusion dans un Environnement Scolaire Pêcheurs et Productif

LUIS FERNANDO SANCHEZ RUBIO* and FREDY ORJUELA MARTINEZ

¹*Fundación Planeta Azul, Calle 67 #13-40 B. Canapote, Cartagena, Bolívar 00000 Colombia. *Krugger95@yahoo.com.*

ABSTRACT

Due to the current fishing situation at the Colombian Caribbean, which is defined by difficulties such as the lacking of appropriate fishing techniques, (Grijalba et al. 2011) that impact negatively the environment and the fishing resource, added by a policy that is not coherent to the social reality (CCO 2010), and a continuous environmental degradation (INVEMAR 2010), it is evident the need of alternatives that can confluence the previous problems and solve them effectively, including an educational component to mitigate the low technical level of local communities. Accordingly, to this perspective, an intervention model is proposed for the fishery affair: the triad (TRIADA). This is a combination of three performers who work in a geographical area and who work on the multi scale fishery production topic. The “professionals”, who provide the research, leaping out from conceptual to productive, as changing agents, looking at ecology since natural sciences to social sciences, (Ramírez 2000) and applying the Environmental Didactic strategy (Sánchez 2004) through the real fishing productive field, amplified towards aquaculture. “Communities”, traditionally productive and informal, in this case although, organized and well oriented toward the technological achievement in their activity, and finally, “private institutions”; enterprises belonging to a related productive sector, that while continuing its enterprise’s mission, either developing new business fields or doing its current job with its financial muscle, include in its working plans this triad.

KEY WORDS: Fisheries, triad, Caribbean, fishworker, fishing

Policy Effects in a Fishery Economy in Northern Honduras: Using a Village Model

Efectos De Las Políticas en una Economía Pesquera en el Norte de Honduras: El Uso de un Modelo De Pueblo

Effets de la Politique dans une Économie de la Pêche dans le Nord du Honduras: Utilisation d'Un Modèle de Village

ARIE SANDERS* and DENISSE MCLEAN

*Zamorano University, Apdo. 93, Tegucigalpa, Honduras. *asanders@zamorano.edu.*

ABSTRACT

Sound policy decisions in coastal areas require that coastal managers have objective and timely information on the socioeconomic and environmental impacts of the policy and program alternatives being considered. Effective decision making also calls for periodic assessments of the impact of socio-economic and environmental conditions in order to identify the fishery activities, coastal communities, and families experiencing economic stress. Developing the capabilities to deliver this information requires procedures and methods that allow realistic and timely monitoring of socioeconomic impacts. This research project intended to develop a Social Accounting Matrix (SAM) applicable to fishery communities in the north coast of Honduras. By using multiplier analyses techniques, it was possible to explore the impacts of projected policy changes, in this case the possible disclosure of industrial lobster fishing, on fishing communities in the Miskito region. Using a representative sample, seven different types of households were identified for the creation of the Village SAM. The Village SAM allowed us to simulate the possible lobster foreclosure in the socioeconomic and environmental circumstances of the area and to analyze the impacts of these changes on the different types of households.

KEY WORDS: Village SAM, lobster, Honduras, policy impact

**Morphometric Variation of Coroncoro (*Micropogonias furnieri*)
on the Colombian Caribbean and the Lake Maracaibo in Venezuela**

**Variación Morfométrica del Coroncoro (*Micropogonias furnieri*)
en el Caribe de Colombia y el Lago de Maracaibo en Venezuela**

**Variation Morphométrique de Coroncoro (*Micropogonias furnieri*)
sur la Région Caraïbe Colombienne et le Lac de Maracaibo au Venezuela**

EDDIE SANJUANELO GARCÍA* and JUAN CARLOS NARVAEZ
*Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia. *sanjuanelo@yahoo.com.*

ABSTRACT

This paper identifies patterns of morphometrics on four populations of *M. Furnieri* present in lagoon coastal and estuary ecosystems, for which were collected 102 individuals caught at different sites by the artisanal fishery fleet. Were designed a morfometrics measures net from 12 anatomical points. Two functions discriminated morphometrically the four populations and selected 10 measures to characterize each one. The main characteristics were the body height, length of caudal peduncle, basis of the first and second dorsal fin, and the size of the mouth. We attributed the change in the morphology of the stocks to the characteristics of the ecosystems they inhabit. Due to the lack of information, we suggest studying trophic relationships and their effect on morphometric variation in a way which will provide support to policy makers in formulating management plans that seek sustainable and rational utilization of fishery resources in the Colombian and Venezuelan Caribbean.

KEY WORDS: Morphometric, Colombia, Caribbean, Venezuela, coroncoro, *Micropogonias furnieri*

Hábitos Alimentarios del Pez León *Pterois volitans* en el Caribe Colombiano

Food Habits of the Lionfish *Pterois volitans* in the Colombian Caribbean

Habitudes Alimentaires du Rascasse Volante *Pterois volitans* dans le Caribe Colombien

ADOLFO SANJUAN-MUÑOZ^{1*}, MARCELA GRIJALBA-BENDECK¹, HUMBERTO GOMEZ-PARDO¹,
ELIANA CARDENAS-AGUIAR¹, MARIA CASSO-CARRASCO², y ARTURO ACERO-PIZARRO^{3**}

¹*Universidad Jorge Tadeo Loano, Cra. 2 No. 11-68. Edificio Mundo Marino. El Rodadero, Santa Marta, Magdalena, Colombia. *adolfo.sanjuan@utadeo.edu.co.* ²*Universitat de Barcelona, Avinguda Diagonal 643 Barcelona, Catalunya 08028 España.* ³*Universidad Nacional de Colombia Cerro Punta Betín - INVEMAR, Santa Marta, Magdalena, Colombia. **aacero@invemar.org.co.*

RESUMEN

Se analizaron 485 estómagos de *Pterois volitans* provenientes de los sectores Chocó, Bolívar y Magdalena (Caribe colombiano), hallándose alimento en el 49.3% (n = 239). En Chocó 73.0% (n = 111) de peces tenían alimento, en Bolívar 56.8% (n = 50) y en Magdalena 25.8% (n = 48). Se encontraron 435 muestras de alimento correspondientes a peces (n = 278), crustáceos (n = 53), restos de peces (n = 61), restos de crustáceos (n = 9) y materia orgánica no identificable (n = 34). La biomasa promedio ingerida por *P. volitans* fue de 1.49 + 0.20 g. Los peces identificados hasta ahora (n = 42) pertenecen a 9 familias y 14 especies. El 30.9% de los peces-presas fueron de *Thalassoma bifasciatum* (n = 13), y el 16.7% de *Stegastes planifrons* y *Apogon quadriscuamatus* (n = 7 para cada una). El tamaño y peso promedio de las especies ícticas consumidas por *P. volitans* fue de 3.9 + 0.2 cm y 2.3 + 0.3 g respectivamente, siendo un ejemplar de *Sparisoma chrysopterrum* el de mayor talla y peso (12.5 cm y 36.0 g) y un espécimen de *Coryphopterus* sp., el más pequeño (1.5 cm y 0.04 g). Se encontraron cuatro (4) géneros de crustáceos, siendo el tamaño y peso promedio de estos de 3.1 + 0.3 cm y 0.7 + 0.1 g respectivamente; el ejemplar más grande tuvo una talla de 8.5 cm y un peso de 2.8 g, y el de menor tamaño midió 0.8 cm y peso 0.1 g.

PALABRAS CLAVE: *Pterois volitans*, especie invasora, ecología trófica, pez león, composición de la dieta

Reproductive Biology of Lionfish *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758) in the Colombian Caribbean

Biología Reproductiva del Pez León *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758) en el Caribe Colombiano

Biologie Reproductive de Lion de Poisson *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758) dans la Caraïbe Colombienne

LAURA SARMIENTO¹, HUMBERTO GÓMEZ^{1*}, MARCELA GRIJALBA BENDECK¹,
ADOLFO SANJUAN MUÑOZ¹, and ARTURO ACERO²

¹Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano, Bogotá, Colombia. *laurasarmientor@hotmail.com.

²Universidad Nacional de Colombia sede Caribe, Santa Marta, Colombia.

ABSTRACT

The arrival of *Pterois volitans* tropical waters of the western Atlantic has reported an increase in their populations and a decrease in the diversity of environments colonized with high efficiency of adaptations, which generates a large pressure on native species of these areas. This apparent success may be explained by reproduction, this being the overall objective of this studio. We assessed reproductive condition (degree of gonadal development, maturation stages) of *P. volitans* in the Colombian Caribbean, by histological analysis and counting of the gonads of males and females, providing information in their gonadal development, fecundity, length of maturity and sex ratio, to establish management measures to control the rate birth. We documented the gonadal development of *P. volitans* in male and female specimens to determine their breeding season and the minimum size at maturity. Initially, we estimated the fertility and sexual maturity stages macroscopically and microscopically by determining the index gonadal (GI) of the specimens; the size of sexual maturity was obtained by relating total length and weight of individuals. The evaluation of the sex ratio was performed for climatic periods, and we determined the relationship between the temporal variation of the catches and the variability of organisms caught. Differences in sex ratio during the months of capture and sexual maturity indicated the main months in which the biggest catch should be made.

KEY WORDS: Reproduction, histological, Colombian Caribbean, maturity stages, gonads

Estudio de la Población Micótica Asociada al Pepino de Mar *Isostichopus badionotus*

Fungal Population Associated with Sea Cucumber *Isostichopus badionotus*

Étude du La Population Fongique de Concombre de Mer *Isostichopus badionotus*

JONATHAN SARMIENTO, JORGE LUNA FONTALVO, y ADRIANA RODRIGUEZ FORERO

Universidad del Magdalena, Cra 32 N 22 08, Santa Marta, Colombia.

ingpesqueraunimagdalena@gmail.com.

RESUMEN

El pepino de mar *Isostichopus badionotus* es una especie ampliamente distribuida en el Caribe y poco conocida en Colombia. Tiene gran importancia ecológica, al actuar como bioturbina, mezclando el sedimento y el detritus y limpiando el fondo donde habita. Es un product gastronómico en Asia y Europa, habiéndose demostrado su calidad nutricional. Su papel ecológico reviste gran importancia en los ecosistemas naturales donde habita y no se han realizado estudios sobre la flora microbiana asociada a estos individuos. Así pues, el presente trabajo pretende caracterizar la población micótica de esta especie. Para ello se colectaron individuos provenientes de la bahía de Santa Marta, los cuales fueron trasladados al Laboratorio de Acuicultura de la Universidad del Magdalena, se establecieron y luego se llevaron al Laboratorio de Microbiología donde se procedió a realizar un frotis superficial en piel y en el tubo digestivo luego de su sacrificio a través de hipotermia. Se realizaron observaciones macro y microscópicas de las colonias fúngicas aisladas a partir de cultivos en agar Sabouraud adicionado de gentamicina y estreptomycinina, permitiendo identificarlas hasta nivel de género y especie. Se ensayaron enfrentamientos duales entre todas las cepas para determinar actividad antagonica entre estas. De las colonias aisladas, se identificaron nueve especies fúngicas *Aspergillus niger*, *A. flavus*, *A. sp.*, *Cladosporium fulvum*, *Cladosporium herbarum*, *Gliocladium sp.*, *Paecilomycesp.*, *Penicillium sp.* y *Trichoderma sp.* Los ensayos de enfrentamiento dual

muestran que las cepas de *Paecilomyces sp.* y *Aspergillus niger* tienen mejor actividad antagónica frente al resto de las cepas identificadas.

PALABRAS CLAVE: Bêche-de-mer, fúngicas, microbiología, *Isostichopus badionotus*, pepino de mar

The Effects of Fishery Product Imports on the Performance and Sustainability of the Florida Keys Commercial Fishing Industry

Los Efectos de las Importaciones de Productos Pesqueros en el Rendimiento y la Sostenibilidad de la Industria de la Pesca Comercial de los Cayos de Florida

Les Effets des Importations de Produits Halieutiques sur les Performances et la Durabilité des Keys de la Floride l'Industrie de la Pêche Commerciale

MANOJ SHIVLANI

Northern Taiga Ventures, Inc. (NTVI), 10600 SW 131 Court, Miami, Florida 33186-3455 USA. shivlanim@bellsouth.net.

ABSTRACT

Commercial fishing in the Florida Keys, an archipelago located off the southern end of the Florida peninsula, is an economically and culturally important activity, comprised of a variety of subtropical and tropical finfish and invertebrate fisheries. The fishery sector developed as an export economy, initially to the island of Cuba to the south, and since the early 20th century, to the mainland US. Over the past few decades, fishery product imports (hereafter 'imports') have increased considerably in the US, transported mainly as air cargo, leading to steady supplies of high quality imports. Imports that affect the Florida Keys fisheries consist of substitutes (e.g., cultured shrimp from southeast Asia and South America) and species landed in the Florida Keys (e.g., spiny lobster, reef finfish). This study evaluates the overall effect of these imports on the performance and sustainability of Florida Keys fisheries, as measured in terms of price, landings, and participation, over the past 35 years. The study also identifies the fisheries in which imports have been most successfully able to compete, i.e., whether local branding or endemic species/stocks have been able to surmount the challenge of imports. Finally, the study considers the role of the US management and regulatory framework in affecting ex-vessel values and the framework effects on US commercial fishery competitiveness.

KEY WORDS: Commercial fishing, fishery imports, fishing communities, Florida Keys

Cambios Temporales en Poblaciones de Pargos (Lutjanidae) en Arrecifes de la Reservada Biosfera Seaflower, Caribe Colombiano

Temporal Changes in Stocks of Snappers (Lutjanidae) in Reefs at Biosphere Reserve Seaflower, Colombian Caribbean

Changements Temporaires des Populations de Vivaneaux (Lutjanidae) aux Récifs de la Réserve de Biosphère Seaflower, Caraïbe Colombienne

OMAR SIERRA ROZO* y ADRIANA SANTOS MARTÍNEZ
Universidad Nacional de Colombia, sede Caribe, San Luis Free Town,
San Andrés Isla, Colombia. *elfishman@hotmail.com.

RESUMEN

Se evaluaron los cambios en las poblaciones arrecifales de lutjánidos en San Andrés isla, Caribe Colombiano, mediante censos visuales con transeptos de banda, en temporada de lluvias del 2009 y 2010 y de sequía del 2010 y 2011 y discriminaron individuos juveniles y adultos. Con estadística descriptiva se compararon las densidades encontradas para establecer tendencias generales. Globalmente se censaron 131 individuos de las especies *Lutjanus apodus*, *Lutjanus mahogoni* y

Ocyurus chrysurus, y se obtuvo una densidad promedio de $1,8 \pm 1,0$ pargos $100/m^2$. El 2,5% de los individuos fueron juveniles. La abundancia general descendió notablemente durante el 2010 y se recuperó en el 2011. La especie más representativa fue *L. apodus* ($1,2 \pm 0,9$ ind/ $100 m^2$), la cual definió el comportamiento general, y fue la única registrada en todas las temporadas y arrecifes. Las otras especies se presentaron con bajas densidades (*L. mahogoni*: $0,5 \pm 0,1$ ind/ $100 m^2$; *O. chrysurus*: $0,2 \pm 0,1$ ind/ $100 m^2$), de forma intermitente espacial y temporalmente, y con leves variaciones poblacionales. Según la zonación del AMP, el arrecife con mayor abundancia hace parte de una zona de pesca, y los otros se incluyen en zonas más restringidas. Las capturas de la pesca artesanal de peces ubican a los lutjánidos con un 17% anual (promedio de siete años) y de ella se destaca, entre 14 especies, a *O. chrysurus* (60,4%), y menos *L. apodus* (1,5 %), pero no se registra *L. mahogoni*, lo que requiere ser revisado. Descensos drásticos en la abundancia anual de la familia en 2008 y 2010 (1,9 – 2,7 t), requiere evaluaciones a nivel poblacional, así como de los factores ambientales para explicar los comportamientos observados y aportar medidas de manejo para la Reserva de Biosfera.

PALABRAS CLAVE: Arrecifes coralinos, Caribe, Lutjanidae, pesca artesanal, AMPs

Evaluating the Abundance and Size Distribution of Indo-Pacific Lionfish (*Pterois* spp.) in the United States Virgin Islands

La Evaluación de la Distribución de la Abundancia y el Tamaño del Indo-Pacífico, el Pez León (*Pterois* spp.) en los Estados Unidos Islas Vírgenes

Évaluation de l'Abondance et la Taille de Distribution de l'Indo-Pacifique Lionfish (*Pterois* spp.) dans les Îles Vierges Américaines

NIKITA THOMPSON¹, NALINIE RAMNARINE², CHARLES MARTIN², and RICK NEMETH²

¹#2 Brewer's Bay, St. Thomas, US Virgin Islands 00802. *nikki16_1097@hotmail.com.

²University of the Virgin Islands, #2 Brewer's Bay, St. Thomas, US Virgin Islands 00802.

ABSTRACT

Over the last decade, the invasion of the Indo-Pacific lionfish have captured the attention of many scientists and researchers, due to the poorly understood ecological impacts the invaded species can have on the marine ecosystems and native organisms. Because of its voracious appetite and lack of predators, the invaded species' population is rapidly increasing; therefore, this may be challenging for managers when trying to control the population and reduce the potential negative impacts. In the U.S. Virgin Islands, the lionfish sighting have become more frequent over the last few years. To aid USVI managers in the efforts to control the population and reduce the number of lionfish by targeting specific habitat types, this study will focus on evaluating the abundance and distribution patterns and size structure of the lionfish population. My goal is to identify habitats with the highest abundance of adult and juvenile lionfish and any drivers that the species may have in selecting specific habitat type. In this study, fish surveys were carried out in three habitat types – mangroves, seagrass beds, and coral reefs. Ten sites were randomly stratified by habitat type, 25 x 4 m (large fish) and 25 x 2 m (small fish) transects were laid down, and a roving dive was performed at each site. In addition to the surveys, a database compiled of information from the surveys as well as past and current data on lionfish sightings within the USVI.

KEY WORDS: Lionfish, *Pterois* spp., abundance, distribution, US Virgin Islands

Genetic Connectivity of Caribbean Spiny Lobster in the Mesoamerican Barrier Reef

Conectividad Genética de la Langosta Espinosa del Caribe en el Arrecife Mesoamericano

Connectivité Génétique dans la Langouste Blanche del Caribe dans la Barrière de Corail Méso-Américain

NATHAN TRUELOVE^{1*}, RICHARD PREZIOSI¹, MARK BUTLER IV²,
DONALD BEHRINGER JR.³, STEVE BOX⁴, and KIM LEY-COOPER⁵

¹University of Manchester, Faculty of Life Sciences, Michael Smith Building, Oxford Road Manchester, M13 9PT United Kingdom. *nathan.truelove@postgrad.manchester.ac.uk. ²Old Dominion University, Department of Biological Sciences, Norfolk, Virginia 23529 USA. ³University of Florida, School of Forest Resources and Conservation, Gainesville, Florida 32653 USA. ⁴Centro de Ecología, Marina Edificio Florencio, Blvd Suyapa, Tegucigalpa, Honduras. ⁵Curtin University, Department of Environment and Agriculture, Perth, Australia.

ABSTRACT

Understanding ecologically relevant patterns of connectivity, defined as the extent to which populations in different parts of a species' range are linked by the exchange of eggs, larvae, juveniles, or adults is an important factor for helping managers build ecological resilience into marine protected areas (MPAs). We used 19 microsatellite markers to explore patterns of connectivity in Caribbean spiny lobster *Panulirus argus* in nine MPAs in the Mesoamerican Barrier Reef (MBR), one MPA in Grand Banks of Nicaragua and one MPA in Panama. Sites outside of MPAs included: Long Key, Florida; Bimini Island, Bahamas; and Corn Island, Nicaragua. Significant levels of pairwise population differentiation were found among eight of the nine sampling sites in the MBR. Long Key Florida, South Water Caye MPA in Belize and Cayos Miskitos MPA in the Grand Banks of Nicaragua were not significantly different from any sites. The shared connectivity patterns suggest that MPAs in the MBR are well connected to Grand Banks of Nicaragua and the Florida Keys, however, connectivity is limited among MPAs within the MBR. Additional research is required to identify the environmental and ecological factors contributing to the limited connectivity of *P. argus* among MPAs in the MBR.

KEY WORDS: Spiny lobster, *Panulirus argus*, genetics, marine reserves, Mesoamerica

Socio-Economic Dimensions of Seaweed Farming in Mexico

Aspectos Socio-Económicos del Cultivo de Algas Marinas en México

Dimensions Socio-Économiques de la Culture des Algues au Mexique

DIEGO VALDERRAMA

University of Florida, Food and Resource Economics Department, 1121 McCarty Hall B, P.O. Box 110240, Gainesville, Florida 32611 USA. dvalderrama@ufl.edu.

ABSTRACT

Seaweed farming based primarily on the culture of *Kappaphycus* and *Eucheuma* species has been practiced successfully in the Philippines and Indonesia over the last three decades, significantly contributing to improve the socio-economic conditions of marginalized coastal communities in these countries. Despite this success, the economic potential of seaweed farming has barely been explored in Latin America. This study describes the outcomes of experimental trials led by the Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV) in the fishing community of Dzilam de Bravo in Yucatán, Mexico. The study evaluated the economic feasibility of seaweed aquaculture under two different farming methods (off-bottom and floating lines) and varying assumptions on production and price parameters. Although seaweed farming in Yucatán was found to be economically feasible, the study concluded that any integration of seaweed growing and industrialization in Mexico would require interest from industry and local investors, as well as government authorities, in order to boost development of the activity. Finally, the advantages, disadvantages, limitations and potentials of seaweed farming are discussed in terms of the socio-economic characteristics of the community of fishermen in Dzilam de Bravo.

KEY WORDS: Seaweed, aquaculture, Mexico, socio-economics

Distribution Patterns of Tarpon, *Megalops atlanticus*, using Remote Detection Technology of Passive Internal Transponders at Boquerón, Puerto Rico

La Distribución de Sábalo, *Megalops atlanticus*, utilizando Tecnologías Remotas de Detección de Marcas de Transponedores Pasivos Internos en Boquerón, Puerto Rico

Les Modèles de Distribution de Tarpon, *Megalops atlanticus*, avec la Technologie de Détections a Distance de Transpondeurs Passifs Internes à Boquerón, Puerto Rico

JOSE A. VARGAS-SANTIAGO^{1*}, HÉCTOR J. RUIZ², MICHAEL NEMETH²,
IDELFONSO RUIZ-VALENTÍN¹, ANDREW B. BARBOUR³,
MICHELLE SCHÄRER-UMPIERRE² and DANIEL MATEOS-MOLINA²

¹*Refugio de Vida Silvestre de Boquerón, Departamento de Recursos Naturales y Ambientales, P. O. Box 366147, San Juan, 00936 Puerto Rico. *josevargassantiago@gmail.com.*

²*HJR Reefscaping, P.O. Box 1126, Hormigueros, 00660 Puerto Rico.*

³*School of Forest Resources and Conservation Program of Fisheries and Aquatic Sciences, University of Florida, 7922 NW 71st Street, Gainesville, Florida 32653 USA.*

ABSTRACT

Tarpon, *Megalops atlanticus*, is an important sport fish species that dominates the fish community of the Boquerón Wildlife Refuge (BWR) at Cabo Rojo, western Puerto Rico. The BWR is an artificial water impoundment originally developed for waterfowl enhancement, yet provides important habitat for other fishes. The relative abundance of tarpon varies yearly and these populations require long-term monitoring along with an understanding of habitat use patterns in order to develop appropriate management strategies. This study investigates the spatial distribution patterns by tagging fish internally with passive internal transponder (PIT) tags combined with autonomous detection antennae. From November 2011 to August 2012, 310 tarpon were tagged throughout the BWR and two solar powered detection systems were installed. The antennas recorded a total of 71,501 detections and showed diel patterns of activity that were higher prior to sunrise (3:00 – 6:00AST). In addition, smaller tarpon appeared during the latter months of the ongoing study, which coincided with low water levels suggesting a relationship between water levels and fish movements that may be size dependent. Migration patterns of two tarpon were observed, although further data should provide more detail over the long-term. These data provide a new approach to studying tarpon movements in the BWR. Finally, this information will provide a better understanding of the ontogenetic requirements of this population such as nursery habitat, migration corridors and spawning sites. This information is essential for the application of adaptive management strategies for the development of a sustainable fishery in the BWR.

KEY WORDS: Puerto Rico, *Megalops atlanticus*, tarpon, distribution patterns, PIT tag

Diets and Foraging Behaviours of Juvenile Reef Fish Species in Mangroves and Seagrass Beds

Dieta y Hábitos Alimenticios de Juveniles de Peces Recifales de Manglares y de Praderas de Fanerógamas Marinas

Comportement et Régime Alimentaire de Juvéniles de Poissons Récifaux des Mangroves et des Herbiers

AMANDINE VASLET*, YOLANDE BOUCHON-NAVARO, and CLAUDE BOUCHON
*Équipe Dynecar, Labex Corail Université des Antilles et de la Guyane, Laboratoire de Biologie
Marine, BP 592 Pointe-à-Pitre, Guadeloupe 97159 France. *amandine.vaslet@univ-ag.fr.*

ABSTRACT

Mangroves and seagrass beds are important shelter habitats for juvenile reef fishes, but little is known about their relative importance as fish feeding grounds. We investigated the degree to which these two coastal habitats were used as feeding areas by eight reef fish species in the Grand Cul-de-Sac Marin lagoon in Guadeloupe (Lesser Antilles). Carbon and nitrogen stable isotope analyses were performed on fish species and their potential food sources consisting of plant materials and invertebrates. Carbon isotopic signatures of food sources were significantly different between mangroves ($\delta^{13}\text{C}$ mean = $-19.5 \pm 1.3\text{‰}$) and seagrass beds ($\delta^{13}\text{C}$ mean = $-12.8 \pm 0.4\text{‰}$) and indicated that most juvenile reef species had isotopic values close to those of seagrass prey items. Two planktivorous (*Harengula clupei*, *Anchoa lyolepis*) and two carnivorous species (*Centropomus undecimalis*, *Lutjanus apodus*) had depleted carbon values, suggesting an increased reliance on mangrove prey items in their diets. For these species cited above, mangrove-derived organic matter contributes indirectly to fish diets through the pelagic (i.e. zooplankton) or benthic (i.e. crabs, shrimps) food webs. This study highlighted that reef fishes sheltering in mangroves appeared to actively forage in nearby seagrass beds, thus reinforcing the importance of preserving these interlinked coastal habitats.

KEY WORDS: Fish, dietary habits, mangrove, seagrass, stable isotopes

Importance of Benthic Invertebrate Assemblages on the Feeding Behaviour of Fish Species from Seagrass Beds

Importancia De Las Comunidades De Invertebrados Bentónicos sobre los Hábitos Alimenticios de Peces en Las Praderas de Fanerógamas Marinas

Importance des Assemblages d'Invertébrés Benthiques pour le Régime Alimentaire des Poissons d'Herbiers

AMANDINE VASLET*, FRANÇOISE GAUTIER,
YOLANDE BOUCHON-NAVARO, and CLAUDE BOUCHON
*Équipe Dynecar, Labex Corail, Université des Antilles et de la Guyane, Laboratoire de Biologie
Marine, BP 592 Pointe-à-Pitre, Guadeloupe 97159 France. *amandine.vaslet@univ-ag.fr.*

ABSTRACT

The diets of the most conspicuous fishes were studied in two seagrass beds of the Grand Cul-de- Sac Marin lagoon in Guadeloupe (Lesser Antilles). Fishes were sampled in two sites located at the extremities of a coast-seawards gradient: a coastal seagrass site situated near fringing mangroves and an offshore seagrass site close to the barrier reef. A total of 15 fish species was caught with a seine net. Morphological measures (total length (LT) and weight) and gut-content analyses were performed on each specimen. Prey items were identified to the lowest possible taxon, enumerated, weighed, and the Index of Relative Importance was calculated to evaluate the relative importance of each food item in the fish diets. Dietary analyses showed that fishes from the reefal seagrass site were carnivorous species that mainly foraged on shrimps (Hippolytidae, Palaemonidae, Alpheidae), crabs (Portunidae, Xanthidae) and Paguridae. In the coastal seagrass beds, fishes

were carnivorous and omnivorous species and their diets were characterized by the abundance of small Tanaidacea (Crustaceans). These small Crustaceans appeared to dominate in abundance the benthic invertebrate assemblage of this coastal site. In both sites, ontogenetic trophic variations were observed for the species *Ocyurus chrysurus* (Lutjanidae). Smaller individuals (i.e. 2 – 5 cm in LT) generally preyed on amphipods, whereas larger specimens (i.e. 17 – 19 cm in LT) foraged on larger prey items (i.e. shrimps and fishes). This study showed that fishes adjusted their diets according to their ontogenetic development and to spatial changes in the benthic assemblages and prey abundances characterizing seagrass bed sites.

KEY WORDS: Fish, diet, invertebrate assemblages, seagrass beds

Use of Catchability by Size to Identify Recruitment Zones of the Octopus (*Octopus maya*) in the Yucatan Peninsula, Mexico

Utilización de la Capturabilidad por Tallas para Identificar Zonas de Reclutamiento del Pulpo (*Octopus maya*) en la Península de Yucatán, México

L'Utilisation de la Capturabilité par Tailles Afin d'Identifier des Zones de Recrutement du Poulpe (*Octopus maya*) dans la Péninsule de Yucatan, Mexique

IVÁN VELÁZQUEZ-ABUNADER^{1*}, SILVIA SALAS¹, JULIA RAMOS-MIRANDA²,
DOMINGO FLORES-HERNÁNDEZ² and MIGUEL A. CABRERA¹

¹CINVESTAV, Km. 6 Antigua carretera a Progreso, Apdo. Postal 73, Cordemex, Mérida, Yucatán
97310 México. *jvelazquez@mda.cinvestav.mx. ²EPOMEX-Universidad Autónoma de Campeche, Av. Augustin Melgar y
Juan de la Barrera s/n, Apartado Postal 520, Campeche, Campeche 24030 México.

ABSTRACT

Catchability (q) is a relevant parameter for stock assessment; it is defined as the portion of the population that can be extracted per Unit of Fishing effort or the fishing mortality rate caused by this unit. An adequate estimation of this parameter for several population components allows to determining zones or periods where the specimens are highly vulnerable to a certain fishing gear. The present study aimed to evaluate the q spatial differences at different sizes of the octopus population (*O. maya*) caught by the small-scale fleet that operates in the Yucatan Peninsula, Mexico. It was expected this information can help to determine potential recruitment zones and define management implications. To do so, samplings of animals was undertaken twice a month through the 2009 fishing season in seven fishing communities of the study area. Recording of the mantle length (ML) and total weight (TW) of landed organism per boat was done at the fishing ports. Information on fishing time and number of alijos (boats smaller than 3 m) per boat was also collected through interviews applied to fishers at their arrival to the port. The results showed that there is spatial variability in the study area regarding q with two regions of high q values associated to small octopus (< 14 cm ML). The identified zones were assumed as potential recruitment zones. Discussion about management implications of fishing operations in these areas is presented.

KEY WORDS: Octopus fishery, vulnerability, size, recruitment, fishery management

Composición Bromatológica del Pepino de Mar *Stichopus badionotus***Chemical Composition of the Sea Cucumber *Stichopus badionotus*****La Composition Chimique des Concombres de Mer *Stichopus badionotus***

WENSY VERGARA* y ADRIANA RODRÍGUEZ

*Universidad del Magdalena, Grupo de Investigación y Desarrollo Tecnológico, Cr 32 N 22-08
Santa Marta, Magdalena, Colombia. *wenver1@hotmail.com.***RESUMEN**

Los pepinos o cohombros de mar pertenecen a los equinodermos de la clase Holothuridea. Hasta el momento 30 especies son comercialmente explotadas por flotas pesqueras artesanales o industriales. Desde hace de más de 1000 años han sido tradicionalmente capturados y comercializados en Asia donde se consumen crudos, secos o cocidos. Estudios acerca de la biología y ecología de pepino de mar son escasos en Colombia. Su producción controlada es de interés reciente para el sector de la acuicultura. Diversos autores afirman desde el punto de vista nutricional que los pepinos de mar son una rica fuente de proteína cruda y que su composición proximal en fresco puede variar, dependiendo de la especie, la época de captura y su alimentación. Algunos autores revelan que el contenido de humedad, proteína, grasas, cenizas y carbohidratos puede oscilar entre 82 a 92.6; 2.5 a 13.8; 0.1 a 0.9; 1.5 a 4.3 y 0.2 a 2.0% respectivamente. Bajo este contexto el objetivo principal de esta investigación fue evaluar la composición nutricional del pepino de mar *Stichopus badionotus*. Se capturaron 30 ejemplares del sector del Rodadero, Santa Marta. Se llevaron hasta el Laboratorio de Acuicultura donde se establecieron y posteriormente se procesaron en el Laboratorio de Bromatología de la Universidad del Magdalena para su respectivo análisis de composición bromatológica la cual se hizo a través de técnicas convencionales. Se encontraron los siguientes datos: Proteína 8,96%, Humedad 87,94%, Grasa 0,25% y Ceniza 2,51%, lo cual indicó que su composición es similar a la reportada por otros autores en especies similares.

PALABRAS CLAVE: Pepino de mar, *Stichopus badionotus*, composición bromatológica, proteína

Valoración Biológica y Ambiental de La Jaiba en la Laguna Estuarina Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe Colombiano: Implicaciones de Manejo y Conservación**Biological and Environmental Assessment of the Crab on the Estuarine Lagoon Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombian Caribbean: Conservation and Management Implications****Évaluation Environnementale et Biologique du Crabe en Estuaire Lagon Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombie Caraïbes: Implications pour la Gestion et la Conservation**

JORGE VIAÑA*, MARIO RUEDA, ALFREDO RODRIGUEZ, DIANA BUSTOS y ELKIN PARDO

*INVEMAR, Cerro Punta Betín, Santa Marta, Colombia. *jorge.viana@invemar.org.co.***RESUMEN**

En el complejo lagunar Ciénaga Grande de Santa Marta (CGSM) la jaiba es uno de los recursos más importantes a nivel socio-económico, representando el 10% de la producción pesquera extraída. Se evaluó la jaiba roja (*Callinectes bocourti*) y azul (*C. sapidus*), utilizando datos históricos de captura y esfuerzo entre 2000 y 2009, además de información biológica y ambiental obtenida entre octubre/2009 y septiembre/2010. Desde 2007 hasta 2011 el esfuerzo de pesca se ha incrementado en 75% con consecuencias en desembarcos equivalentes al punto de referencia límite del rendimiento máximo sostenible (RMS) de 900 t con grave riesgo de sobre-explotación para la jaiba. Se propone una cuota precautoria 630 t, basado en un modelo no lineal de rendimiento excedente y en otros procesos poblacionales. Ambas especies mostraron desoves parciales a lo largo del año, aunque con pulsos reproductivos en el periodo enero-mayo. La talla media de madurez se estimó en 8.5 cm y 8.6 cm de longitud estándar del caparazón para *C. bocourti* y *C. sapidus*, respectivamente. Esto indicó que el 34% de la captura ocurre por debajo de la talla de madurez. La presencia de hembras adultas en estado avanzado de madurez en la zona de comunicación entre la Ciénaga y el Mar, indican la importancia de esta área para el desove de la jaiba, por tanto se recomienda realizar una veda espacio-temporal para proteger este evento reproductivo.

PALABRAS CLAVE: Pesca artesanal, laguna estuarina, jaiba, manejo pesquero, Caribe colombiano

**Factores Ambientales y Antropogénicos Pertinentes para la Conservación y
Ordenación de la Pesquería de la Reserva de la
Biosfera Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe Colombiano**

**Environmental and Anthropogenic Factors Pertinent for Conservation and Fisheries
Governance in the Reserve of the Biosphere Ciénaga Grande
de Santa Marta, Colombian Caribbean**

**Les Facteurs Environnementaux et Anthropiques Pertinents à la Conservation
et à la Gestion de la Pêche Réserve de La Biosphère Ciénaga Grande
de Santa Marta, Caraïbes Colombiennes**

EFRAÍN VILORIA^{1*}, JACOBO BLANCO², y MARIO RUEDA¹

¹INVEMAR, Cerro Punta Betín, Santa Marta, Magdalena, Colombia. *efrain.viloria@invemar.org.co.

²Universidad del Magdalena, Santa Marta, Magdalena, Colombia.

RESUMEN

La pesquería artesanal de la CGSM es una de las más importantes de Colombia. Opera en 3812 km² y sostiene aproximadamente a 3000 pescadores que explotan más de 50 especies, entre peces, crustáceos y moluscos. Usando varios artes de pesca. Producto de un monitoreo ambiental y pesquero realizado entre 1994 y 2011 ha sido la evaluación del impacto de obras hidráulicas hechas para rehabilitar el ecosistema. La captura anual osciló entre 4178 y 9269 t, con ingresos mensuales promedio entre U\$200000 y U\$480000. Desde 2007 viene descendiendo y en 2011 se estimó en 4733 t. Los peces fueron los de mayor participación (74%) con 3481 t. Estas capturas mostraron amplia variabilidad interanual, predominando especies estuarinas (lisa, mojarra rayada, chivo cabezón y mapalé). La variación interanual en la composición de las capturas permitió identificar impactos en los ensamblajes de especies de peces e invertebrados. Los años 2010 y 2011 fueron años “La Niña” relacionados con baja salinidad en la CGSM debida a los mayores caudales de los tributarios y con efectos sobre la comunidad. Los crustáceos, en su mayoría jaibas, se incrementaron en un 11,6% con respecto a 2010, mientras que los camarones disminuyeron. En consecuencia, se evidencia sobrepesca y una productividad natural muy variable que repercute en la economía de los pescadores. El estado de los recursos pesqueros de la CGSM hace imperativa la intervención de las entidades reguladoras (Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP) para aplicar estrategias de manejo basadas en los resultados de este seguimiento.

PALABRAS CLAVE: Manejo pesquero, conservación, pesquería artesanal, El Niño, hidrología

**Impact of an Artisanal Fishery on the Elasmobranch Community
from the Gulf of Salamanca, Caribbean Sea of Colombia**

**Impacto de la Pesquería Artesanal Sobre la Comunidad de Elasmobranchios
del Golfo de Salamanca, Mar Caribe de Colombia**

**Impact de la Pêche Artisanale sur la Communauté Élasmobranches
dans le Golfe de Salamanca, Colombia**

JOSE YACOMELO*, ANDRÉS FELIPE GONZÁLEZ, and LUIS O. DUARTE

*Universidad del Magdalena, Carrera 21d 5 # 29f-41, Santa Marta, Magdalena, Colombia. *jyacomelo@gmail.com.*

ABSTRACT

The impact of the artisanal fishery on elasmobranchs from the Salamanca Gulf was analyzed from records of landings made between August and December 2008. We explored five principal kinds of fishery methods: Chinchorro, Red de enmalle, Changa, Palangre, and Línea. We found a total capture of 692 individuals (2,366 kg), corresponding to seven batoids and one shark. 67.6 % of the capture was estimated as directed and high frequency in low depth zones. Batoids

dominated landings recorded all the time in this study, the most impacted specie by the artisanal fishery was *Dasyatis guttata*, since it was extracted by all fishing methods. This specie showed the highest values of capture in all methods, except the Chinchorro which showed highest impact over *Rhinoptera bonasus*. We observed a negative effect over the size structure of *R. bonasus* and *D. guttata*, given the high fraction of individuals captured below the first size of maturity (100 and 58.62%, respectively). Therefore, we show the need for fishery management policies that include responsible usage of the resources and in a way that preserves exploited elasmobranch populations in the Salamanca Gulf, having in mind the role of these organisms in the aquatic ecosystems.

KEY WORDS: Artisanal fishery, shark, Batoids

Captura de Carbono: Una Aproximación Económica para la Valoración de los Servicios Ecosistémicos Provistos por las Áreas Marinas Protegidas en Colombia

Carbon Sequestration: An Economic Approach for the Valuation of Ecosystem Services Provided by Marine Protected Areas in Colombia

La Sequestration du Carbone: Une Approche Economique pour la Valorisation des Services Ecosystemiques Fournis par les Zones Marines Protegees en Colombie

TATIANA ZARATE* y JORGE MALDONADO

Universidad de los Andes, Carrera 1E 18A-10, Bloque A Of 306, Bogota, 111711 Colombia.

**tg.zarate127@uniandes.edu.co.*

RESUMEN

El Subsistema de Áreas Marinas Protegidas que se desea implementar en Colombia apunta a la conservación de ecosistemas marinos y costeros claves para la provisión de diversos servicios ambientales, que son la base del desarrollo de distintas actividades económicas en el país. El objetivo de este estudio es valorar los servicios asociados a captura y almacenamiento de carbono provistos por el Subsistema de Áreas Marinas para Colombia. A través de la construcción de una función de beneficios, se busca obtener el valor monetario asociado al servicio de captura y almacenamiento de carbono oceánico. Los resultados indican que los beneficios esperados asociados a la captura y almacenamiento de carbono, provistos por ecosistemas como manglares y pastos marinos, son altamente dependientes de las tasas de pérdida de éstos y de las expectativas frente a las negociaciones sobre la extensión del Protocolo de Kioto.

PALABRAS CLAVE: Servicios ambientales, valoración, Áreas Marinas Protegidas, Colombia areas, blue carbon, Colombia