

# Los Recursos Pesqueros del Parque Nacional del Este, República Dominicana

## Resumen

Enrique Pugibet

Kathleen Sullivan, Francisco Geraldés, Robert Sluka, Mónica Vega, John Tschirky, Stephania Bolden, Emily Schmitt, Gabriel A. Delgado, Yolanda León, Marina Hernández, Luis Almánzar, Keith Pamper, Rubne Torres, Roger Klocek.

Estudiantes del Curso de Ciencias Marinas para la Conservación y Voluntarios del Shedd Aquarium de Chicago.

Acuario Nacional, Avenida España, Sans Souci, Santo Domingo, República Dominicana

Fundación Dominicana Pro-Investigación y Conservación de los Recursos Marinos (MAMMA), Cesar Nicolás Pénson #83, P.O. Box 748, Santo Domingo, República Dominicana

Universidad de Miami, Department of Biology, P. O. Box 249118, Coral Gables, Florida 33124 U.S.A.

Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Sciences, Division of Marine Biology and Fisheries, 4600 Rickenbacker Causeway, Miami, Florida 33149 U.S.A.

The Nature Conservancy, Florida and Caribbean Marine Conservation Science Center,

The Shedd Aquarium, Chicago, Illinois USA.

Centro de Investigaciones de Biología Marina, Universidad Autónoma de Santo Domingo, Santo Domingo, República Dominicana.

## Introducción

El uso sustentable de los recursos pesqueros presentes en los ecosistemas arrecifales presenta

problemas especiales dada la diversidad de especies y las complejas interacciones existen. Los peces e invertebrados arrecifales constituyen una fauna diversa, desde hace mucho tiempo han sido el foco de numerosos estudios sobre la diversidad biológica y la especialización de nichos.

Los peces arrecifales generalmente se definen como un tipo de fauna asociada a los ambientes coralinos o de fondos duros de las regiones tropicales. Al igual que en los bosques húmedos, los conglomerados de peces arrecifales tienen un número considerablemente alto de especies agrupados en una dimensión espacial relativamente pequeña y definida por una alta diversidad de substratos. En ciertas regiones del Atlántico occidental tropical, el número de especies de peces directamente asociadas con la estructura arrecifal es casi de 400 individuos por metro cuadrado. En el Indo-Pacífico, se han descrito entre 900 a 1,500 especies que habitan entre los arrecifes.

La diversidad de peces tropicales es indicadora del gran proceso evolutivo de los mares tropicales. Varias familias de peces están restringidas en su totalidad a los ambientes arrecifales: Chaetodontidae (peces mariposas), Scaridae (peces loros), Acanthuridae (peces doctores y cirujanos), Labridae (peces lábridos o doncellas), Holocentridae (peces candiles), Balistidae (peces puerco), y Pomacentridae (peces negro).

Los peces arrecifales juegan un papel importante en el reciclaje de la materia orgánica a través del ecosistema coralino, y están representados en varios niveles tróficos. La mayoría de las especies son sedentarias, y algunas especies defienden activamente sus territorios. Hasta la distribución en espacio de algunas especies depredadoras (e.g. pargos, meros) tienden a ser muy específicas con individuos raramente alejándose más de 5 Km fuera de su sitio de vida o "casa" luego de establecerse, con excepción de cuando se realiza el apareamiento y el desove.

Algunas especies utilizan el arrecife principalmente como refugio (e.g. bocayates). Estas especies viven cerca de las estructuras arrecifales durante el día, y salen a buscar su comida activamente durante la noche en las cercanas praderas de hierbas marinas. Estas especies pueden representar una devolución importante de materia orgánica para el arrecife, basado en sus visitas alimenticias nocturnas a las áreas adyacentes.

Generalmente los peces arrecifales tienen un ciclo de vida de dos etapas; fases adultas relativamente sedentarias se alternan con larvas y juveniles de hábitos de vida libre. Las etapas pelágicas y las bentónicas difieren en casi todas sus características, desde la morfología al tamaño, hábitat, alimentación, y comportamiento. La etapa larvaria pelágica es la que determina la dispersión de los peces arrecifales. Sin embargo, muchas larvas de peces arrecifales no se establecen directamente en donde viven los adultos. En su lugar, exhiben cambios ontogénicos tanto en ambientes como en profundidad - o sea, los peces requieren diferentes ambientes y profundidades mientras crecen en tamaño y edad.

Frecuentemente los peces arrecifales jóvenes se establecen en lugares denominados como intermedios; estos son sitios tales como pozas de mareas, estuarios, manglares, praderas de hierbas marinas, y a veces hasta pequeñas áreas arrecifales. Estos lugares representan áreas de viveros - sitios en donde los peces juveniles pueden buscar alimento y encontrar refugios adecuados para esconderse de depredadores. Muchos peces migran hacia los arrecifes cuando estas áreas de viveros ya no pueden proveerles un ambiente o una alimentación adecuada.

La pesca intensiva puede afectar a los peces y a los ecosistemas de muchas maneras. La explotación de peces arrecifales afecta la estructura de la población. Las pesquerías en general tienden a seleccionar los peces de mayor tamaño; estos peces generalmente tardan más tiempo en llegar a la madurez y viven por más tiempo. Mientras la pesquería continúa orientada hacia la captura de estos peces grandes, remueven de la población, de forma selectiva, a los peces con las características genéticas más

favorables.

Bajo el efecto de una alta presión pesquera, una población de peces puede drenarse genéticamente de los peces más grandes y que maduran a mayor edad, lo que eventualmente resultaría en el establecimiento de una población de peces más pequeños y que maduran a una temprana edad. La presión pesquera también tiende a reducir el número de los depredadores grandes y puede causar cambios genéticos en la edad de la primera reproducción.

Cuando se pescan o remueven los peces más grandes, una cantidad significativa de variación genética potencial se pierde. La remoción de los depredadores grandes, tales como meros, puede alterar la estructura de los conglomerados de peces arrecifales, y por ende hasta la composición misma de los fondos en donde habitan.

### Objetivos de la Evaluación de los Recursos Pesqueros

La economía de las comunidades cercanas al Parque Nacional del Este depende mucho de los recursos pesqueros. En agosto del 1973, se llevó a cabo un muestreo de reconocimiento del parque para describir los hábitats principales y hacer recomendaciones para el manejo de los recursos. Hace 20 años varios autores reportaron que los recursos de lambí, langosta, y peces habían sido diezmos de manera severa en muchas áreas del Parque Nacional del Este. La escasez de peces, tales como meros, se atribuyó a la pesca con arpón. Además enunciaron que la dificultad de manejo potencial más importante en el parque es el alto nivel del uso de los recursos pesqueros, tanto en el pasado como para el presente.

El estudio de los invertebrados y peces los arrecifales en el Parque Nacional del Este es parte de un esfuerzo mayor para determinar cómo los factores humanos y naturales afectan el flujo de biomasa a través del ecosistema arrecifal. Los muestreos de los peces asociados a los arrecifes es un esfuerzo para cuantificar la biomasa del recurso y la población de adultos y reproductores en el parque, así como para conocer cómo la pesca puede afectar estos parámetros, y cómo la remoción de las especies depredadoras y de mayor tamaño pueden influir en el reclutamiento. Los objetivos fueron:

- \* determinar el número de las especies en los arrecifes,
- \* cuantificar la abundancia de individuos, y
- \* cuantificar la distribución por tamaño de las especies.

### Materiales y Métodos

#### *Peces arrecifales*

Se establecieron estaciones de muestreo en el Parque Nacional del Este en marzo-abril de 1995 y 1996 con el propósito de establecer la composición total de peces arrecifales. Se utilizaron los siguientes métodos. El primero fue un inventario semi-cuantitativo, llamado el método del buzo ambulante. Buzos entrenados identifican a las especies y estiman su abundancia. El segundo método utiliza transectos de bandas de 20-m x 2-m. En este método, se registran la especie, número de individuos, y tamaño (longitud total, cm) de todos los peces observados en los transectos.

Con estos métodos se muestreo la abundancia de depredadores en 7 arrecifes. Los muestreos enfocaban piscívoros grandes, tales como meros y pargos. Se completaron un total de ciento cuarenta y dos transectos (14,200 m<sup>2</sup>) entre los arrecifes.

En los muestreos semi-cuantitativos (buzo ambulante) y cuantitativos (transectos) realizados en marzo 1995 se registraron 110 y 90 especies de peces arrecifales en el área de estudio respectivamente. El número total de especies registradas fue 126. Muestreos anteriores registraron 108 especies de Isla Saona y 117 especies de Isla Catalinita.

Los muestreos se concentraron principalmente en peces depredadores, particularmente pargos y meros. En los 142 transectos se observaron cinco especies de meros: *Epinephelus adscensionis*, *E. cruentatus*, *E. fulva*, *E. guttatus*, y *E. striatus*. No se observaron ninguna especie de *Mycteroperca* en los transectos, aunque el *M. bonaci* se reportó en 1995 y en los estudios previos. Todas las especies observadas excepto *E. striatus* se caracterizan como especies enanas, dado lo reducido de sus tamaños máximos (< 50 cm LT).

#### Peces herbívoros

Este estudio se realizó para evaluar la composición por especies, abundancia, y tamaños de los macro-herbívoros del Parque Nacional del Este. La justificación para este proyecto fue doble: 1.) los peces herbívoros son capturados por pescadores en el parque y 2.) los arrecifes están dominados por algas. La dominancia por algas podría indicar un descenso en la abundancia de herbívoros y por lo tanto en la tasa de pastoreo. Los estudios de herbívoros en el parque son parte del programa de monitoreo anual que se lleva a cabo en el mismo para investigar los factores naturales y humanos que influyen en la condición de los arrecifes en el parque.

Los estudios de peces herbívoros se condujeron a lo largo de 106 transectos divididos entre 5 arrecifes. En los transectos se identificaron un total de tres especies de Acanthuridae y 7 especies de Scaridae. La abundancia (no. 100 m<sup>-2</sup>) de Acanthuridae varió entre 1.04 - 3.90, con un promedio de 1.89 en toda el área de estudio. La especie de acantúrido dominante fue *Acanthurus bahianus*, el cual representa más de 60% de todos los acantúridos en los transectos.

La densidad de escáridos (no. 100 m<sup>-2</sup>) varió entre 8.33 - 21.60, con un promedio de 18.55 en toda el área de estudio. Los escáridos fueron casi 10 veces más abundantes que los Acanthuridae en el área de estudio. La abundancia de escáridos presentó una tendencia opuesta a los Acanthuridae, disminuyendo desde Dominicus hasta El Toro. Tres especies de escáridos representan la mayoría (97.4%) de los Scaridae: *Sparisoma aurofrenatum*, *Scarus iserti*, y *S. taeniopterus*.

La distribución por tamaño de *Scarus taeniopterus* indicó que la mayoría de los individuos eran juveniles. La longitud total varió entre 3 - 50 cm, y el promedio fue de 13.9 cm. Esta especie alcanza la madurez reproductora a los 17-18 cm. De los 538 individuos que se midieron en el parque, más de un 67% medían menos de 16 cm. LT,

La distribución por tamaño del herbívoro dominante, *Sparisoma aurofrenatum*, encontrada en el estudio fue intermedia entre las distribuciones de *Acanthurus bahianus* y *Scarus taeniopterus*. La longitud total para esta especie en los arrecifes del área de estudio varió entre 2 - 38 cm, y el promedio fue de 16.5 cm. *S. aurofrenatum* alcanza la madurez sexual a los 15-16 cm. por lo tanto, aproximadamente un 50% de los individuos observados en el parque son lo bastante grandes para reproducirse.

#### Peces juveniles

El propósito de este estudio es el de inspeccionar las praderas de hierbas marinas y otros ambientes de fondo blando que se sospechan son áreas importantes de vivero y así determinar la

composición, abundancia, y biomasa de peces juveniles. Se realizaron estudios preliminares de peces juveniles durante marzo 1995 en 9 áreas del parque. La justificación para este estudio se basó en observaciones preliminares durante la Evaluación Ecológica Rápida y el trabajo de monitoreo en 1994-95, que sugirieron que los peces depredadores en el parque eran de poco tamaño y no muy abundantes.

Los datos de muestreos iniciales utilizando un chinchorro de arrastre mostraron que la biomasa y los números de depredadores eran bajos. Este patrón podría ser un resultado de: fluctuaciones al azar en el reclutamiento, ambientes inadecuados para los juveniles, o la intensa pesca de las poblaciones de adultos reproductores.

Se establecieron estaciones de muestreo en el Parque Nacional del Este, con la mayoría de las estaciones encontrándose en Bahía Catalinita en la porción oriental del Canal de Catuano. Basándose en la distribución de ambientes y en cobertura, se utilizó un diseño sistemático estratificado de muestreo para poder averiguar las variaciones en espacio de las variables biológicas y ambientales en la zona de estudio.

El mapa de comunidades bentónicas marinas para el Parque Nacional del Este se utilizó para determinar las localizaciones de las estaciones. Se seleccionaron cinco tipos principales de hábitats y el número de estaciones se asignó de acuerdo a la cobertura de cada hábitat (estratificación de muestras).

En cada estación se utilizó un chinchorro de arrastre desde un bote (otter trawl), para muestrear los peces. Los otter trawls son redes que se arrastran sobre el fondo de las comunidades de hierbas marinas y de fondo blando para muestrear peces demersales (de fondo) y peces que habitan próximo a él, así como invertebrados de la epifauna. El chinchorro era halado por una embarcación pequeña (17-22 pies) con motor fuera de borda. El chinchorro es básicamente una bolsa grande, construida de cordel fuerte, y con un ojo de malla de > 3 cm medidos diagonalmente. En cada estación el chinchorro de 10 pies se halaba por dos minutos. Se completaba un lance de chinchorro por cada estación.

Una vez se recuperaba la red, los peces se separaban de los otros organismos y se colocaban en cubetas con agua salada. Los individuos se identificaban por especies, se contaban, y se les medía su longitud total (cm) y su peso (g). Al final los peces eran devueltos al mar.

Se muestrearon 59 estaciones. Las estaciones que generalmente estaban localizadas al lado este de la Bahía Catalinita tenían el mayor número de especies. Se identificaron un total de 64 especies de peces en los muestreos. Varias de estas especies utilizan las praderas de hierbas como áreas de vivero durante sus etapas juveniles, mientras que otras pasan la mayoría de sus vidas juveniles y adultas en estas praderas. De los 59 ensayos, 52 fueron completados exitosamente en 1996.

En los 52 ensayos se muestrearon 64 especies, 493 individuos, y más de 11.9 kg. de pez. El número de las especies disminuía de este a oeste en el parque. Los números de peces por lance de chinchorro en tres de las cuatro áreas son similares. En el Area C se obtuvo la menor abundancia. La biomasa fue mayor en las áreas D y B.

Cinco especies representan el 50% de los peces (N = 493) en los lances de chinchorro: *Diodon holocanthus* (20.28%), *D. hystrix* (2.43%), *Monacanthus ciliaris* (7.30%), *M. tuckeri* (7.30%), y *Sparisoma aurofrenatum* (12.98%). *D. holocanthus* y *S. aurofrenatum* fueron observados en 46-48% de los lances de chinchorro. Las mismas cinco especies representan el 85.8 por ciento de la biomasa muestreada. Las tres especies más abundantes fueron *D. holocanthus* (60.36%), *D. hystrix* (12.32%), y *S. aurofrenatum* (10.25%).

El lambi

El lambí, *Strombus gigas*, es una de seis especies de moluscos de la Familia Strombidae que habita en el Gran Caribe. Se encuentran en Bermuda, las Bahamas, los Cayos de la Florida, las Antillas Mayores y Menores, y la costa caribeña de América Central y del Sur. Por toda su extensión geográfica, el lambí se conoce por diferentes nombres: botuto (Venezuela), cambombia (Panamá), carrucho (Puerto Rico), quarura (Los Roques), cobo (Cuba), y lambí (Hispaniola).

Estos moluscos habitan substratos arenosos y duros con algas y hierbas, de las cuales éstos se alimentan; también se encuentran en fondos de gravilla, cascajo coralino, o cantos playeros. Habitan profundidades entre los 1 hasta 76 m, pero raramente se encuentran a profundidades mayores de los 30 m. Esta distribución está relacionada a la cantidad de luz solar necesaria para mantener el crecimiento de plantas. Los lambíes se alimentan principalmente de restos muertos (detritus) de hierbas (*Thalassia*) y algas (*Hypnea*, *Polysiphonia*, *Cladophora*), así como de arenas en cantidades apreciables.

Los lambíes afectan de una manera significativa la estructura de la comunidad bentónica de las praderas de hierbas marinas, particularmente la abundancia de detritus. Los juveniles (longitud de concha, LS, de < 80 mm) se alimentan casi exclusivamente en la noche, y pasan la mayoría del día enterrados en la arena. Los juveniles casi siempre están asociados a hierbas, particularmente *Thalassia* y *Syringodium*.

El lambí ha sido una importante fuente alimenticia para los habitantes del Caribe desde la época de los primeros Indios Americanos. El lambí se valora como fuente de proteína, segundo en importancia tan solo a los peces en la dieta de nativos durante el siglo pasado. El lambí se pesca intensamente a través de la gran mayoría de su extensión geográfica desde Bermuda hasta el Caribe, representando la segunda pesquería más importante del área, siendo la primera la de la langosta espinosa. Además de la carne, la colorida concha se vende frecuentemente con objetivos ornamentales, y una vez fue utilizada para la manufactura de porcelana.

El lambí se pesca utilizando largos palos como tenazas (Bermuda, Bahamas, Islas Turcas), buceando libremente (República Dominicana, Islas Turcas, Venezuela, Colombia), y buceando con equipo SCUBA. En la mayoría de los países, el lambí se consume localmente; sin embargo la mayor parte de la captura en Belize, Bahamas, e Islas Turcas se exporta a los Estados Unidos. El uso reciente de equipo SCUBA y de compresores para bucear ha resultado en una notable reducción de las poblaciones que constituyen este recurso o en la causa de cierres o vedas temporales de pesca en algunos países tales como: Bermuda, E.E.U.U., Cuba, Bonaire, y las Islas Vírgenes Americanas.

El lambí sigue siendo una importante fuente alimenticia, sin embargo la degradación del recurso está ocurriendo en mayor parte de la extensión geográfica por causa de la sobrepesca. Esto se debe primordialmente a cuatro factores: 1.) el uso de equipo SCUBA y compresores de buceo (hookah), los que permite capturarlos con mayor facilidad en hábitats más profundos y 2.) las deficiencias en la aplicación de leyes de veda y protección adecuada a las áreas de cría y vivero; 3.) plataformas costero-marinas muy pequeñas excepto en Belize, Bahamas, y las Islas Turcas y 4.) el lambí se comercializa en muchas partes (18.8 cm LS), pero normalmente no alcanza la madurez sexual hasta tener 18-27 cm LS. Estos factores han llevado al fracaso en el reclutamiento de larvas y a que las poblaciones se desplomen y agoten.

Basándose en el área de cada habitat, se efectuaron transectos donde se identificaban, contaban y median (longitud de concha) los lambíes. Los datos de los transectos se utilizaron para computar el estimado de las poblaciones de juveniles y adultos en el parque. Típicamente, para completar cada transecto se utilizaban tres buzos. A cada lado del transecto, los observadores (buzos) buscaban hasta 2.5 m hacia fuera desde la línea de transecto. Los lambíes eran considerados juveniles si la longitud de sus conchas no sobrepasaban los 18 cm (usualmente 8.5 - 12.0 cm). Los datos sobre la abundancia de lambíes se estandarizaron y se reportan como densidades promedio por hectárea.

Se realizaron transectos individuales o múltiples que medían 50-m x 5-m (250 m<sup>2</sup>) en cada habitat. Los estudios fueron realizados principalmente dentro de Bahía Catalinita y hacia el noroeste de la laguna en el Canal de Catuano. Durante marzo 1996, se completaron un total de 350 transectos, lo que representa el 0.13 por ciento del área de fondo blando en el parque.

Los datos sobre la abundancia de lambíes se estandarizaron y se reportan como densidades promedio por hectárea. Basándose en el área de cada habitat, los datos de los transectos se utilizaron para computar el estimado de las poblaciones de juveniles y adultos en el parque.

La densidad total de lambíes en los habitats fue entre 0 - 713 individuos por hectárea. La densidad de los juveniles varió entre 0 a 707 individuos por hectárea. Más de un 90% de los juveniles en el parque se encontraron en praderas de hierbas esparcidas, compuestas de *T. testudinum*. Un solo conglomerado compuesto por 713 individuos ha<sup>-1</sup> en una pradera de hierbas esparcidas representa la mayoría de los juveniles encontrados en el parque.

La densidad de adultos varió entre 0 - 65 ha<sup>-1</sup> entre los habitats. La mayoría de los adultos (90%) fueron encontrados en praderas de hierbas (*T. testudinum*) moderadas a densas. Basado en la extensión de cada habitat, se estimó que habían aproximadamente 1.886 millones de juveniles y un poco más de 29,000 adultos de lambí, *Strombus gigas*, en los ambientes poco profundos del parque.

#### Entrevistas a pescadores

Las entrevistas a los pescadores se diseñaron para recolectar información sobre el número de pescadores, las artes de pesca utilizadas, y la composición de la captura en el Parque Nacional del Este. Los pescadores se entrevistaron en puntos de acceso durante marzo 1996. Los estudiantes del Curso de Ciencias Marinas de Conservación, compuesto por ciudadanos dominicanos y americanos, llegaban a los puntos de acceso de acuerdo a los itinerarios de trabajo de los pescadores y las localidades de desembarco. Se utilizó un formulario de entrevista estandarizado para recolectar información sobre la edad, artes de pesca, abundancia de especies e individuos, y biomasa de captura (Figura 7). Se muestrearon cuatro áreas: Bayahibe, Catuano, Mano Juan, y Boca de Yuma.

En las cuatro localidades en marzo 1996, se realizaron un total de 51 entrevistas a pescadores. A continuación se presenta la cantidad de entrevistas realizadas en cada localidad: Bayahibe (18), Catuano (3), Mano Juan (23), y Boca de Yuma (7). Para los datos de biomas, se contaron y midieron más de 350 peces.

#### Conclusiones y Recomendaciones

El número de las especies de peces arrecifales observadas en el Parque Nacional del Este es típica para las áreas arrecifales caribeñas.

Las agrupaciones de meros en el parque se caracterizan por tener pocas especies y un tamaño reducido. *Epinephelus cruentatus* y *E. fulva* fueron los meros dominantes en el parque, y en los transectos se observó una sola especie de mero de mayor tamaño. La dominancia por *Epinephelus cruentatus* y *E. fulva* es indicadora de un sistema que ha sido intensamente pescado. En otras áreas de pesca intensiva en el Gran Caribe, una o ambas especies son dominantes. Esto normalmente se debe a una reducida presión por depredadores de gran tamaño.

Las agrupaciones de meros en el parque se caracterizan por tener una baja abundancia y un tamaño reducido, especialmente para las especies de meros más grandes. En una reserva marina de pesquerías en el centro de las Bahamas, muestreos con transectos similares a los utilizados en este estudio reportaron 8 especies y una densidad total de 1.5 individuos  $m^{-2}$ . Aunque la abundancia de meros es comparable en el parque, habían menos especies y una dominancia por 1-2 especies.

*Epinephelus cruentatus* y *E. fulva* fueron los meros dominantes en el parque, y en los transectos se observó una sola especie de mero de mayor tamaño. La dominancia por *Epinephelus cruentatus* y *E. fulva* es indicadora de un sistema que ha sido intensamente pescado. En otras áreas de pesca intensiva en el Gran Caribe, una o ambas especies son dominantes. Esto normalmente se debe a una reducida presión por depredadores de gran tamaño.

En el parque, los meros se caracterizaron como de tamaño reducido relativo. No se registraron individuos de las especies más grandes que estuvieran reproductivamente activos. Ambos individuos de *E. striatus* medían menos de 40 cm LT. Los tamaños de las especies más pequeñas, tales como *E. cruentatus*, eran más grandes que en otras áreas del Caribe, particularmente cuando se compara con aquellos que están protegidas de la pesca. Este patrón podría reflejar una falta de depredación sobre las especies de meros más pequeñas por la abundancia muy reducida de los depredadores grandes.

La abundancia y distribución de tamaños de los pargos en Parque Nacional del Este se pareció mucho a la de los meros. Los pargos no fueron muy abundantes y se caracterizaron por un tamaño reducido. Solamente se registraron cuatro especies durante el estudio.

Aunque los arrecifes de coral en el parque no sean extensos o estén bien desarrollados, existe suficiente hábitat de fondo duro en los 10-30 m de profundidad. Los meros, pargos, y otros depredadores deberían ser diversos y de gran tamaño en el parque, aún en las aguas poco profundas (< 10 m).

El monitoreo de peces arrecifales, particularmente de los herbívoros y los depredadores, se debe continuar anualmente en el Parque Nacional del Este. Esta información será importante para establecer una base antes de cualquier iniciativa de manejo. Se necesita información urgentemente sobre el estado de los peces arrecifales en las zonas este y sudeste del parque.

Hace falta más información sobre el reclutamiento de peces arrecifales al Parque Nacional del Este. La identificación de la(s) fuente(s) de larvas para el parque es un asunto crítico para determinar la localización correcta de un área de reserva. Se necesita información sobre la presencia de conglomeraciones reproductivas de peces.

La abundancia de peces herbívoros en el Parque Nacional del Este es similar a estudios comparables en St. Croix, los Cayos de la Florida (Schmitt y Chiappone, com. pers.), y Belize

El grupo de herbívoros encontrado estaba dominado por Scaridae, específicamente tres especies: *Sparisoma aurofrenatum*, *Scarus iserti*, y *S. taeniopterus*. Estos patrones de dominancia son similares a patrones encontrados en algunas localidades en el Caribe tales como Belize, pero no en otras.

Los acantúridos exhibieron una tendencia de aumentar desde el noroeste hasta el sudeste del parque, mientras que los escáridos mostraron lo opuesto. Esto podría estar relacionado a la presión de pesca o al hábitat. Se necesitan más datos sobre la intensidad de pesca en las diferentes áreas del parque. Observaciones y entrevistas a pescadores indican que la mayoría de la pesca ocurre en el sur y el sudeste de la Isla Saona. Si así es el caso, la abundancia mayor de Scaridae en el noroeste del parque podría ser indicativa de una presión de pesca menor.



La mayoría de Acanthuridae en el parque son capaces de reproducción. Se necesita información sobre si estas especies son pescadas intensivamente en el parque. Para contrastar, la mayoría de los Scaridae eran juveniles. La escasez de peces loros grandes (> 30 cm) en el parque podría indicar la existencia de una pesca intensiva.

Se debe continuar la realización de estudios anuales o dos veces al año de peces herbívoros. Se necesita más información base sobre las tasas de pastoreo y la intensidad de pesca antes de tomar acciones de manejo. Se necesitan datos sobre la abundancia de herbívoros y su distribución por tamaño de las áreas orientales del parque.

Dada la baja abundancia de erizos en el parque, se deben proteger los peces herbívoros hasta cierto punto. Los erizos y los peces herbívoros son responsables de controlar el crecimiento de algas sobre el coral, de aquí que la remoción de estos organismos a través de la pesca influenciará la condición de los arrecifes. En casos severos, este impacto podría resultar en una reducción en el crecimiento de los arrecifes, una pérdida de los corales, y la erosión de las playas.

Los muestreos en las praderas de hierbas marinas y otros ambientes de fondo blando en el Parque Nacional del Este produjeron 64 especies de peces. Los mayores números de especies fueron encontrados en la parte este de Bahía Catalinita. En esta región, es aparente que existe un patrón de disminución en la riqueza de especies de este a oeste.

La abundancia de individuos por lance de chinchorro no varió significativamente en tres de las cuatro áreas. La abundancia reducida en el Area C probablemente se debe a la gran cantidad de fondo con poca vegetación o sin vegetación, comparada con las otras áreas. El 50% de todos los individuos está representado por cinco especies. Los peces guanabanitas fueron los más abundantes. Se encontraron muy pocas especies de peces depredadores, tales como pargos y meros. Para contrastar, peces loros, *Lutjanus synagris*, y *Ocyurus chrysurus* fueron muy abundantes en lanzes de chinchorro realizados en Panamá .

Entre las áreas estudiadas existía más variabilidad en biomasa. La biomasa exhibió el siguiente patrón entre las áreas: D > B > A > C. La biomasa reducida en el área C podría ser el resultado de hábitat inadecuado. La biomasa estaba dominada por cinco especies, particularmente los peces guanábana y guanabanita.

El número de especies de peces encontrados en los hábitats de viveros en el parque es considerablemente menor que en otras áreas del Gran Caribe. Cincuenta y nueve muestreos en el parque produjeron 64 especies. En el sur de Florida, solamente 8 lanzes de chinchorro produjeron 57 especies. En la costa caribeña de Panamá, 410 lanzes de chinchorro produjeron 106 especies.

En total, el número de especies/lance de chinchorro (4.38) y números de peces/lance de chinchorro (9.48) son menores que en áreas comparables en el Caribe. En el sur de la Florida, los muestreos produjeron un promedio de 1.9-7.25 especies y 23-1,052 individuos por lance de chinchorro. En Panamá, 410 lanzes de chinchorro en praderas de hierbas marinas de poca profundidad produjeron 16.27 individuos/lance de chinchorro .

El ambiente tuvo influencia sobre la riqueza de especies, la abundancia y la biomasa de peces juveniles. Se registraron valores mayores en áreas con cobertura vegetal (principalmente por la hierba *Thalassia*) moderada a densa. Las áreas con el fondo cubierto de vegetación proveen refugio y una base alimenticia para las especies .

El número y la biomasa reducida de peces depredadores juveniles es muy preocupante. Esta abundancia reducida asemeja aquella de los depredadores adultos en los arrecifes. En estudios previos en ambientes

similares a los del Parque Nacional del Este se ha demostrado que en estos sitios se mantiene una gran cantidad de pargos y meros juveniles. Estas abundancias reducidas encontradas en el PNDE pudiesen ser debido al resultado de una alta mortalidad luego del establecimiento o a la abundancia reducida de larvas. Una baja abundancia de larvas podría ser indicadora de una baja biomasa de peces adultos en las aguas del parque, o en aguas adyacentes que sirven como fuentes de larvas.

Se debe continuar el monitoreo de peces juveniles en esta escala en espacio dentro del parque. Se deben conducir estudios adicionales para evaluar la variabilidad por temporadas o diurnas. Sería interesante comparar la abundancia de peces y su composición por especies en praderas de hierbas marinas cercanas a los arrecifes (Area D) con las del área central de Bahía Catalinita (Area A). Estudios previos han demostrado que la proximidad de las praderas de hierbas marinas a otros ambientes particulares tiene influencias en la composición por especies.

El número de especies de peces encontrados en los hábitats de viveros en el parque es considerablemente menor que en otras áreas del Gran Caribe. En total, el número de especies/lance de chinchorro (4.38) y números de peces/lance de chinchorro (9.48) son menores que en áreas comparables en el Caribe.

El número y la biomasa reducida de peces depredadores juveniles es muy preocupante. Esta abundancia reducida asemeja aquella de los depredadores adultos en los arrecifes. En estudios previos en ambientes similares a los del Parque Nacional del Este se ha demostrado que en estos sitios se mantiene una gran cantidad de pargos y meros juveniles. Estas abundancias reducidas encontradas en el PNDE pudiesen ser debido al resultado de una alta mortalidad luego del establecimiento o a la abundancia reducida de larvas. Una baja abundancia de larvas podría ser indicadora de una baja biomasa de peces adultos en las aguas del parque, o en aguas adyacentes que sirven como fuentes de larvas.

Se deben considerar la posibilidad de establecer reservas marinas, o áreas cerradas a la pesca, como opciones potenciales de manejo para así aumentar la abundancia y tamaño de los peces y otros organismos comerciales en el parque. Las áreas al oeste, incluyendo Bahía Catalinita (en el Paso de Catuano), deben ser consideradas porque actúan como áreas de crecimiento para juveniles. El objetivo principal de las reservas debe ser la protección de la importante biomasa reproductiva del recurso, para así asegurar una fuente de reclutamiento. Las reservas marinas pueden proveer tanto beneficios como retrancas al desarrollo. Deben considerarse como un instrumento de manejo para proteger la biodiversidad y la función del ecosistema.

Estudios sobre la circulación del agua en el parque y áreas adyacentes ayudarían a clarificar los senderos de transporte potenciales para las larvas hacia las áreas de viveros.

La Bahía Catalinita, en la porción oriental del Canal de Catuano, sirve como un área de vivero y cría para los lambíes juveniles, particularmente en las áreas de cobertura esparcida a moderada por hierbas marinas (*Thalassia*). Este resultado es similar a los encontrados en Bahamas, donde lambíes de 1-2 años de edad eran más abundantes en áreas de cobertura moderada por hierbas. A pesar de la gran abundancia de praderas de hierbas en el parque, los lambíes solo ocupaban una pequeña fracción del habitat disponible. Estudios similares en otras localidades sugieren que este resultado podría indicar una limitación al reclutamiento (Stoner et al., 1996).

En los 350 transectos realizados, solamente se encontró un conglomerado en el parque durante marzo 1996. Este conglomerado compuesto por juveniles y adultos, comprendió la mayoría de los lambíes encontrados en Bahía Catalinita. Estudios realizados posteriormente en agosto 1996 indican que este conglomerado ya se ha desplazado a otro sitio o ha sido capturado.

La densidad de lambíes adultos en el Parque del Este ( $4.46 \text{ ha}^{-1}$ ) fue menor que la mayoría de otras áreas de estudio en el Caribe. Esto podría ser el resultado de una producción menor debido a lo estrecho de la plataforma o a la pesca intensiva.

La fuente de larvas de lambí para el parque es desconocida. Arrastres planctónicos realizados en agosto del 1995 y del 1996 indican una baja abundancia de larvas de lambí (veligers). Las larvas duran entre 18 y 28 días en el plancton antes de establecerse en hábitats arenosos. Basándose en datos sobre las corrientes superficiales en el Canal de la Mona, la fuente de larvas para el parque podría ser el oeste de Puerto Rico o un área al norte del parque (noreste de Boca de Yuma). El canal entre la laguna e Isla Saona podría proveer un mecanismo de transporte para que las larvas provenientes de mar afuera sean reclutadas en la Bahía Catalinita.

En otras áreas del Caribe, el reclutamiento a las áreas de vivero está sustentado por poblaciones reproductoras en aguas más profundas. Si los adultos del parque producen larvas que se establecen en las áreas de vivero dentro del parque, entonces la remoción de los adultos podría eventualmente llevar al colapso completo del recurso.

Se necesitan de estadísticas sobre el estado de la captura de lambíes en el parque. Se necesita específicamente información sobre las áreas donde se pesca, las profundidades, número de pescadores capturando lambíes, esfuerzo, y métodos de captura utilizados. Se necesitan datos de pesquerías independientes sobre la densidad y tamaños de los lambíes en las aguas más profundas (10-30 m) en toda la extensión del parque, particularmente en las zonas al sur y al este de Saona.

En el presente, los pescadores concentran sus esfuerzos en las zonas orientales del parque. Si estas áreas mantienen el reclutamiento hacia el oeste, entonces la pesca continuada no resultará en aumentos en abundancias ni en tamaño aguas abajo. Esto tiene implicaciones sobre potenciales acciones de manejo diseñadas para controlar la pesca en diferentes áreas del Parque Nacional del Este.

El 65% de los pescadores tenían una edad entre los 21-40 años. Generalmente, los pescadores de la Saona son más jóvenes que los de Boca de Yuma y Bayahibe. Más del 55% de los pescadores utilizan cordel, seguido por arpones (32%), buceo libre (23%), compresores hookah (23%) y nasas (21%). Los cordeles y las nasas son utilizadas por los pescadores de Bayahibe y Boca de Yuma. Para contrastar, los pescadores de Saona típicamente utilizan arpones y compresores.

El número promedio de días a la semana que los pescadores se pasaban pescando varió entre 6 (Boca de Yuma y Saona) y 3 (Bayahibe). El número de días más bajo para Bayahibe es indicativo de una mayor importancia del turismo en esta área. Los pescadores de Boca de Yuma y Bayahibe utilizan métodos menos selectivos pero que resultan en capturas mayores. Para contrastar, los pescadores de Saona utilizan métodos más selectivos, los cuales resultan en capturas menores.

Se registraron setenta y nueve especies y más de 378 peces durante las entrevistas. Solo once especies representaba casi el 60% del total de peces medidos. Los organismos que mayormente fueron pescados fueron los depredadores (20%) los peces loros (15%) y la langosta espinosa (8%). Algunas especies abundantes fueron: *Sparisoma viride* (8%), *Balistes vetula* (6%), *Ocyurus chrysurus* (5%), *Epinephelus guttatus* (5%), y *Lutjanus apodus* (4%).