



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES

IZTACALA

“Composición, caracterización Ecológica y usos de la  
Ictiofauna de acompañamiento de la pesquería de  
Langosta (*Panulirus argus*) en el Parque Nacional  
Isla Contoy, Quintana Roo”.

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
B I Ó L O G O  
PRESENTA  
Perla Vianney Godínez Rosas

DIRECTOR DE TESIS:

M. en C. Rafael Chávez López



IZTACALA

LOS REYES IZTACALA, ESTADO DE MÉXICO 2004



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## **INDICE**

<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>5</b>
<b>ANTECEDENTES.....</b>	<b>7</b>
<b>I . La pesca en el Estado de Quintana Roo.....</b>	<b>9</b>
<b>II .Aspectos biológicos del recurso Langosta.....</b>	<b>12</b>
<b>II .1. Descripción general</b>	
<b>II .2. Distribución</b>	
<b>II. 2.1. Taxonomía</b>	
<b>II .2.2. Ciclo de vida y alimentación</b>	
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>15</b>
<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>15</b>
<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>16</b>
<b>AREA DE ESTUDIO</b>	
<b>I .Características generales.....</b>	<b>18</b>
<b>I .1. Fisiografía y topografía</b>	
<b>I .2. Edafología</b>	
<b>I .3. Hidrología</b>	
<b>I .4. Climatología</b>	
<b>I .5. Oceanografía</b>	
<b>II. Características bióticas.....</b>	<b>22</b>
<b>II. 1. Flora</b>	
<b>II. 2. Fauna terrestre</b>	
<b>II.2.1. Aves</b>	
<b>III. Comunidades marinas.....</b>	<b>24</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>25</b>

<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>46</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>52</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>54</b>

## INTRODUCCIÓN

México posee un gran potencial biótico, especialmente rico en productos pesqueros, lo cual obedece, en primer lugar, a la extensión de sus litorales que presentan una amplitud de 11,500 km., y de una Zona Económica Exclusiva del orden de 3 millones de km<sup>2</sup> y 358,000 km<sup>2</sup> de plataforma continental. En segundo lugar posee una ubicación privilegiada que, junto con la presencia de fenómenos oceanográficos determinan una gran densidad y variedades de especies como consecuencia de la alta productividad biológica de nuestras aguas jurisdiccionales, por lo cuál la pesca tiene que alcanzar un lugar significativo en la economía del país (Cifuentes, 1981; Secretaría de Pesca, 1985; Yáñez, 1985).

Cuenta además con un considerable número de islas que forman parte del territorio Mexicano y que tienen una superficie total de aproximadamente 5 000 km<sup>2</sup>. De estas las más importantes son: Ángel de la Guarda, Tiburón, San José, Espíritu Santo y Serralvo, en el Golfo de California; las Tres Marías y el Archipiélago de Revillagigedo, en el Pacífico; Carmen y Puerto Real, en el Golfo de México; mientras que para el Caribe se encuentra Cozumel e Isla Mujeres (Ruíz, 1978).

Quintana Roo, la más joven de las entidades federativas cuenta con 860 km de litoral y 21 000 km<sup>2</sup> de mar patrimonial. La pesca en este estado es una de las principales actividades desde el punto de vista socioeconómico, dadas las características sociales; ya que a su vez representan una de las principales fuentes alimenticias de la población humana. Estas características permiten el desarrollo de recursos pesqueros de alta diversidad y magnitud considerable, tanto de poblaciones pelágicas, como demersales y bentónicas que tienen una reconocida importancia científica y socioeconómica (Yáñez y col., 1985).

En el caso de las comunidades de peces, se forman agrupamientos dinámicos que se ven enriquecidos de manera estacional, por especies que ocurren a las diversas zonas por diversos aspectos, como reproducción y alimentación. Estas comunidades coexisten y conforman colonias funcionales determinadas en gran medida por las características hidrológicas y productivas de cada región (Núñez, 1998).

La FAO calculó que para el año 2000 la demanda mundial de productos marinos fue de  $1.0 \times 10^8$  toneladas anuales, el doble de lo consumido en los años 70 (Heiden, 1985).

Por esta razón, los mares han sido objeto de múltiples estudios, con el fin de obtener un mejor aprovechamiento y conocimiento de ellos; sin embargo, dada la gran diversidad de hábitat susceptibles de explotación por parte de los peces gracias a su habilidad de incursionar en todos los niveles de su medio ambiente, no existen los suficientes estudios específicos que nos permitan comprender el comportamiento ecológico y biológico de los sistemas insulares y arrecifales de nuestro país (Morales y Salinas, 1988).

Tal es el caso de Isla Contoy (Parque Nacional), Quintana Roo, que se localiza en la zona de transición del Caribe Mexicano y Golfo de México, característica que la hace ser un sitio de considerable riqueza marina, misma que ha sido aprovechada por las comunidades pesqueras de la región generación tras generación, sin embargo actualmente

la zona norte del estado atraviesa por un crecimiento poblacional desmedido, que en promedio supera el 15% de crecimiento anual; lo que demanda cada vez más el insumo de productos marinos, los cuales se encuentran a la baja de acuerdo a los registros pesqueros de las oficinas regionales de pesca (Instituto Nacional de Ecología, 1996).

Esta problemática trae como consecuencia que los pescadores autorizados y no autorizados busquen lugares diferentes a los que comúnmente usaban como sitios de pesca, incluyendo los sitios que involucren costos menores de operación y que garantice la captura. Uno de los sitios que cumple con estas características son las áreas naturales marinas protegidas, aunque para ello tengan que establecerse estrategias de pesca que a través de permisos otorgados a algunas cooperativas les permiten tener acceso a recursos pesqueros dentro de estas áreas (Lozano, 1994).

Las comunidades de peces en el estado de Quintana Roo se encuentran amenazados por diversos factores entre los que destacan el aumento en el esfuerzo pesquero y unidades de pesca, la mala organización de las cooperativas pesqueras, la ausencia de supervisión y vigilancia en las áreas de captura y recepción de productos, así como también la captura de tallas inferiores a las comerciales, lo que evita que haya un reclutamiento adecuado de las especies; además la muerte indiscriminada de organismos que no presentan alguna importancia comercial, por el uso de redes; aunado a todo esto se suman los efectos de pesca en áreas prohibidas, la destrucción del hábitat por efectos de la contaminación y construcciones, entre otras (Briones, 1989).

Es impresionante el volumen de fauna de acompañamiento que se obtiene por el uso de un arte de pesca no selectivo, así como saber que más del 80% de la Fauna de Acompañamiento (FAC) de la pesca de langosta no es utilizada para ningún fin, siendo desechados como basura o devueltos directamente al mar como desechos (Lozano, 1991a).

A pesar de que actualmente se cuenta con un programa de manejo para el Parque Nacional Isla Contoy (PNIC), no se tiene conocimiento de algunos grupos de animales que conforman la fauna marina acompañante, como es el caso de los peces, los cuáles son de suma importancia si tomamos en cuenta que son un recurso indirectamente sujeto a la explotación pesquera en el área de influencia del parque así como también es un recurso que sufre impactos severos por el uso de redes en la pesca de langosta, es por eso que en los objetivos del Plan de Manejo del Parque Nacional Isla Contoy se considera garantizar la integridad de los recursos naturales a través de la protección de las especies y su hábitat (Instituto Nacional de Ecología, 1996).

En la actualidad solamente en algunas zonas del litoral mexicano se está industrializando parte de la FAC, aprovechando en ocasiones, tan solo la captura de los últimos lances. La subutilización de la FAC como materia prima se debe básicamente a la falta de planificación en el manejo de las capturas, que permita superar el problema de la rentabilidad que causa el almacenar y transportar un producto de bajo valor comercial, o de especies no comestibles (Yáñez, 1984), como sucede en la pesca del PNIC.

Es sumamente importante retomar los pocos trabajos que se tienen con la finalidad de incursionar en el conocimiento de la biodiversidad e impacto de la zona norte de Quintana Roo, así como tratar de entender los procesos ecológicos del ambiente marino,

para lograr de esta manera la concientización del manejo, uso y aprovechamiento racional de los recursos pesqueros y marinos en general; por esto es necesario generar estudios más detallados que permitan evaluar las poblaciones ícticas de los arrecifes del Caribe Mexicano y sus Áreas Naturales Protegidas (Arceo y cols, 1997).

## ANTECEDENTES

Morales y Salinas (1988) realizaron un listado de la Ictiofauna presente en Isla Contoy, realizando las capturas hacia el lado oeste con 6 estaciones, en los meses de junio a agosto de 1985 y mayo a agosto en 1986.

Ekdale en 1974 presentó una lista faunística de Isla Contoy y del extremo Sureste de Cancún, en la que señala haber capturado pequeños peces; pero sin mencionar las especies.

OCEANA, A.C. (1978) sociedad científica que desarrolló el Plan Maestro de Isla Contoy, reportó datos sobre fisiografía, flora y fauna marina.

Villalobos (1979) realizó un inventario de la fauna isleña, reportando doce especies de peces coralinos.

Ortiz, en 1999, señaló que uno de los impactos que se identifican por el uso de redes langosteras en el Parque Nacional Isla Contoy, es la disminución del número de organismos de especies acuáticas, indicando que son afectados diferentes grupos taxonómicos como 33 familias de peces, 5 de crustáceos, 3 de moluscos, 5 de equinodermos, 2 de cnidarios, algas indefinido número de familias y esponjas entre otros.

Los estudios más relevantes realizados en zonas aledañas a la Isla, son los de Hubbs (1963), "Peces de la Península de Yucatán"; Hildebrand (1964), con su estudio de los peces del Arrecife Alacranes; Cadwell (1966); Cervigon (1966) y Bohlke y Chaplin (1968), que incrementan los trabajos realizados sobre la Ictiofauna del Caribe. Birdsong y Emery (1967), incluyen en sus reportes 209 especies colectadas durante dos expediciones por diversos puntos de Caribe Occidental, entre los que se encuentra Isla Cozumel (Morales, 1988).

Castañares (1982), contribuyó al conocimiento de los arrecifes coralinos del Caribe Mexicano, considerando algunos aspectos de distribución y zoogeografía de la fauna coralina.

En México existen pocos trabajos sobre comunidades de peces de arrecife y todavía menos los que versan sobre el impacto que tienen actividades pesqueras sobre ellos (Núñez, 1998).

Los trabajos sobre la FAC son referidos generalmente para las pesquerías de camarón, y no se tienen datos sobre esta en la pesca de langosta. Para el Golfo de México



existen estudios sobre la FAC que se refieren a la región noreste desde Matamoros, Tamaulipas, hasta Tuxpan, Veracruz. (Corripio, 1979 y 1985, Giadans, 1988; García, 1990) quienes reportan la abundancia y variación estacional que va desde 1.4 hasta 5.4 kg de FAC por kg de camarón. Para la región Sur del Golfo hay reportes de Yáñez et al, (1984, 1985a) que indican una proporción de 1:10 para la sonda Campeche.

Existen algunos análisis sobre la problemática del uso de la FAC como el de Grande y Díaz (1981) y el de Yáñez (1984), que resaltan la importancia del aprovechamiento de esos recursos. Se pueden mencionar también algunos trabajos sobre las variaciones de captura mediante la modificación de las artes de pesca como el de Guaveca en 1987. Para la flota del estado de Tabasco, no existen publicados sobre la utilización de la FAC.

Por lo que respecta al enfoque de “pesca responsable” Lara-Domínguez (1993) hacen un vasto análisis de las comunidades de paces en el Sur del Golfo de México.

En el contexto de esta problemática, en el año de 1989 se planteó un programa sobre el aprovechamiento de la Fauna de acompañamiento capturada por la flota del estado de Tabasco, auspiciado por la Dirección de Fomento Pesquero del Gobierno del estado de Tabasco como parte de un programa de impulso a la actividad pesquera (López, 1997).

## **I . La Pesca en el Estado de Quintana Roo**

*Panulirus argus* es la especie de langosta espinosa que más se pesca en el mundo; entre 1975 y 1982 representó en promedio, el 43% de la producción mundial de Palinuridos (Morgan 1980, Williams 1986). Cuba es el país que presenta la mayor producción de esta especie entre 9,000 y 12,000 toneladas anuales) y es el segundo productor de langostas

espinosas en el mundo. En el ámbito nacional la producción promedio anual es de 2,200 toneladas, con un valor cercano a los cuarenta millones de dólares, ubicando a México como el séptimo país productor de langosta a nivel mundial (Lozano, 1994).

En México se capturan aproximadamente 1,000 toneladas anuales en los estados de Q. Roo y Yucatán. Esta producción se refiere al peso vivo, es decir, el peso que tiene la langosta entera, aunque en el Caribe Mexicano solamente se comercializa con la cola, lo cuál representa aproximadamente un tercio del peso total.

Quintana Roo, la más joven de las entidades federativas, cuenta con 860 km<sup>2</sup> de mar patrimonial. Hasta hace relativamente pocos años fue, una de las regiones menos pobladas y desarrolladas en México (Sosa y cols., 1991).

En 1902, se creó el estado de Quintana Roo, impulsando la explotación de recursos naturales, particularmente maderas preciosas y chicle. (Arceo, y cols., 1997).

Hasta mediados del siglo XX, la actividad pesquera en las costas quintanarroenses fue muy reducida, limitada a la explotación de tortugas, caracol, esponjas, tiburón y algunas especies de escama (Miller, 1982a). El comercio de estos productos se hacía de manera indirecta con barcos procedentes de Honduras Británicas (el actual Belice), Cuba, Florida y Progreso en el estado de Yucatán. Hacia 1940 la pesquería total ascendía a 90 toneladas, compuesta principalmente por tortugas marinas (Miller, 1982a).

La plataforma continental es extensa en la porción norte de la entidad en lo que se conoce como banco de Campeche, hasta llegar a Cabo Catoche, marcando la transición entre el Golfo de México y el mar Caribe y donde la plataforma comienza a reducirse considerablemente. En esta porción la amplia plataforma facilita la riqueza de los recursos pesqueros (Garduño, 1988).

El desarrollo pesquero ha crecido en forma irregular y desequilibrada, con una baja producción y escaso consumo de productos pesqueros en la mayor parte de la población, lo cuál se debe en gran medida a problemas estructurales tales como la falta de integración al aparato productivo, infraestructura, flota y tecnificación de la captura.

La pesca en Quintana Roo es una de las principales actividades desde el punto de vista socioeconómico, dadas las características geográficas de la entidad y la gran variedad de recursos pesqueros con que cuenta, propios de aguas tropicales (Arceo y cols, 1997).

Es importante tomar en cuenta que la actividad pesquera en Quintana Roo, si bien, ha sido un tanto incipiente, no deja de ser una de las actividades más relevantes para la entidad. En términos generales, la actividad pesquera en el estado se ha caracterizado por ser meramente artesanal, enfocándose tradicionalmente a la pesca de caracol, langosta y tortuga marina. No es sino hasta la incorporación de la flota camaronera, que se le ha dado un nuevo impulso, a partir del cuál, se ha orientado a la explotación de recursos de alto valor económico, tales como la langosta y el camarón, situación que ha imperado en los últimos años y tiende a prevalecer ante la demanda de estos productos en restaurantes y hoteles del norte de la entidad, y el propio mercado tanto nacional como internacional,

manteniendo una economía dolarizada en dicho aspecto (Briones, 1989).

A raíz de la descentralización del gobierno federal se han creado en los estados de Yucatán y Quintana Roo, Secretarías Estatales de Pesca, con el objeto de impulsar el desarrollo pesquero en las entidades federativas y de manera más particular en los municipios que las componen, dentro de lo que se podría denominar municipalización de la pesca.

En Quintana Roo, aproximadamente un 70% de los pescadores se dedica fundamentalmente a la extracción de la langosta, empleando para ello muy diversos métodos y artes de pesca que van desde el buceo libre con arpón hasta la pesca tecnificada con nasas langosteras en embarcaciones específicas para dicha actividad, pasando por el buceo autónomo, uso de redes de enmalle y sombras o casitas cubanas, dependiendo de las características de la zona de pesca y la disponibilidad del recurso. Esta situación hace de la pesquería de langostas una actividad sumamente versátil, complicándose por consiguiente su administración pesquera (Lozano, 1994).

Solo las langostas pertenecientes al género *Panulirus* son explotadas con fines comerciales en la República Mexicana siendo *Panulirus argus*, *P. laevicauda*, y *P. guttatus* las presentes en el Mar Caribe, de estas tres la primera es la que representa los mayores volúmenes de captura en el Caribe con un 95% (Pérez.Gonzalez, 1997; Vega, 1997).

La pesquería de langosta en el estado de Quintana Roo, se inició a finales de la década de los 50's. La principal especie que se explota en esta zona es *Panulirus argus*. Para la captura de langosta, se utiliza una gran diversidad de métodos de pesca: buceo libre con gancho, buceo semiautónomo con gancho o arpón, buceo autónomo, redes langosteras, trampas de varios tipos y refugios artificiales (sombras o casitas cubanas); esto ha impedido la utilización de modelos globales pesqueros debido a la enorme dificultad de estandarizar la unidad de esfuerzo (Arceo y cols., 1997).

En cuanto a la producción de langosta, hasta 1960 era sumamente reducida, ya que solamente operaban dos cooperativas en Isla Mujeres, pero registró un aumento considerable entre 1960 y 1967, cuando se incorporaron tres cooperativas (Lozano, 1994).

La captura de langostas durante 1985 representó el 26.69 % del volumen nacional de producción pesquera de este crustáceo y el 8.41% del volumen de producción pesquera del estado (Arceo y cols., 1997).

Las costas de Q. Roo pueden ser divididas a grandes rasgos en tres zonas con base a la pesquería de langosta. La zona norte abarca desde Holbox hasta Punta Brava (entre Puerto Morelos y Punta Bete) e incluye la pesca que se ejerce cerca de Isla Mujeres, Isla Contoy e Isla Holbox. En esta zona la pesquería se encuentra bien desarrollada. La zona central abarca de Punta Brava a Punta Herrero, e incluye la Isla de Cozumel, y las Bahías de la Ascensión y del Espíritu Santo. La zona sur comprende las localidades de Mahahual y Xcalac, así como Banco Chinchorro (Lozano, 1991a).

Las especies objeto de esta pesquería en el estado son: la langosta espinosa del Caribe *Panulirus argus* y la langosta pinta *Panulirus guttatus*. Por su volumen de captura la de mayor importancia es *Panulirus argus*, al aportar más del 95% de capturas. Es posible que en cada zona ocurran diferentes patrones temporales de factores climatológicos (régimen de vientos, precipitación), oceanográficos (corrientes, turbidez y turbulencia), el comportamiento y características del recurso (migraciones y composición de tallas). Lo anterior confirma la complejidad de la pesquería y señala la necesidad de considerar al menos tres estratos en el estudio global de la pesquería. La captura de langosta que se presenta en los primeros meses de la temporada se considera escasa comparada con las capturas que se obtienen durante los meses de diciembre y enero (Briones, 1989).

La regulación de la composición de la captura, esta dada básicamente en términos de tallas, ya que la captura incidental de otras especies es relativamente pequeña, realizándose a través de (1) controles de tipo y selectividad del arte de pesca, (2) restricciones del esfuerzo pesquero en zonas de ocurrencia de juveniles, como lagunas costeras y bahías; (3) establecimiento de vedas para proteger al recurso durante periodos de reproducción y reclutamiento y (4) establecimiento de tallas mínimas de captura. Actualmente en el Golfo de México y el Mar Caribe únicamente se utilizan los instrumentos (3) y (4) (Lozano, 1994).

La regulación vigente (NOM-006-PESCA-1998) establece una talla mínima de captura de 13.5 cm de longitud abdominal para la langosta espinosa del Caribe *Panulirus argus* y la langosta pinta *Panulirus guttatus*. Por su parte, el periodo de veda queda comprendido entre el 1 de Marzo y 30 de Junio desde 1989 (NOM-009-PESCA-1993).

Dentro del PNIC, no se establecieron cooperativas pesqueras hasta mediados de los 50's debido a su aislamiento geográfico, la escasa actividad pesquera y al limitado mercado. Solamente la captura de langosta (*Panulirus argus*) del 1° de julio al 28 de febrero, y comercializándose solamente el "abdomen" o "cola"; y del 1° de marzo al 30 de junio la pesca de "escribano" (*Hemiramphus brasiliensis*), especie utilizada como carnada en pesca deportiva. En las redes, además de la langosta, son capturados una gran variedad de peces, principalmente de fondo o demersales y otros crustáceos, así como elasmobranchios (Instituto Nacional de Ecología, 1996).

Este tipo de pesca se lleva a cabo a través de permisos, concesiones y autorizaciones a personas físicas o morales para la captura de ambas especies en sus respectivas temporadas, que se otorgan a través de la SAGARPA (Sub-Delegación de Pesca) del estado (Arceo, 1997). El área de operación de la flota pesquera conocida como "Zona de Pesca de Contoy", tiene una extensión de 13,743 km<sup>2</sup> aproximadamente, mismas que están ubicadas entre las 0 y 50 brazas de profundidad, incluidas entre los paralelos 21° 00' y 23° 00' y los meridianos 87° 00' y 86° 00' (Instituto Nacional de Ecología, 1996).

Los volúmenes de captura más importantes se obtienen durante los meses donde se presentan vientos fuertes del norte, lo que ocasiona que se generen movimientos migratorios de la especie *P. argus* y que los pescadores aprovechen al máximo el recurso, definiendo a este fenómeno como "**La corrida de langosta**" (Comentarios Personales de lugareños de Isla Mujeres que pescan en el PNIC).

La pesquería de langosta en la Península de Yucatán y particularmente en el estado de Quintana Roo, ha llegado aparentemente a una etapa de estabilización en la que en términos generales se observan picos de producción cada 4 años o en múltiplos de 4 años. Así mismo existe una tendencia en algunas zonas a la disminución en los volúmenes de captura y en la talla promedio de captura, por lo que se ha planteado como estrategia para su regulación, un aumento en el periodo de veda incrementándolo en 30 días previos a su inicio (Lozano, 1994).

La pesquería de langosta es sin lugar a dudas una de las más importantes en la península de Yucatán, de ahí que su manejo y administración requieran de una atención especial, tanto por los grupos de investigadores, como por el de los administradores pesqueros y el propio sector social, se debe dar seguimiento al recurso con proyectos de investigación que permitan evaluar desde diversos puntos de vista a las diferentes poblaciones que componen el recurso, a fin de sentar las bases para su apropiada regulación pesquera, atendiendo de igual manera aspectos de la biología del recurso, sociales y económicos para su óptima utilización (Taller Regional Sobre Manejo de la Pesquería de la Langosta, 1988).

## **II . Aspectos Biológicos del recurso Langosta**

### **II .1. Descripción general**

Las langostas son crustáceos decápodos bentónicos que incluyen 4 familias: Nephropidae, Palinuridae, Scyllaridae y Synaxidae. De estas, solamente las dos primeras tienen especies de importancia comercial.

Las langostas de la familia Palinuridae tienen una distribución tropical y subtropical, y un ciclo de vida muy complejo, que incluye un periodo larvario planctónico de varios meses de duración. En las especies subtropicales por lo general hay un solo periodo de desove y una frecuencia de muda baja; en cambio en especies tropicales, la frecuencia de muda es mayor, aunque no se han detectado tendencias discernibles en el incremento por muda y puede haber varios desoves, e incluso reproducción continua a lo largo de un año. También la talla de primera madurez suele ser menor en especies tropicales. Las principales pesquerías de langosta de esta familia son las de Sudáfrica, Australia, Nueva Zelanda, Cuba , Brasil y Estados Unidos; estos tres últimos con *Panulirus argus* (Morgan, 1980).

El reclutamiento de nuevos individuos en la pesquería a la zona costera en el área de Isla Mujeres ocurre en Noviembre, siendo también la frecuencia de hembras grávidas mayor a finales del verano y del invierno (Briones y col., 1992).

## II . 2. Distribución

Las langostas de la familia Palinuridae se encuentran distribuidas en los océanos tropicales y templados, soportando pesquerías de subsistencia a gran escala, siendo la región del Caribe, el sureste Atlántico y el Índico, los que aportan el mayor porcentaje (70%) a nivel mundial (Morgan,1980).

Los organismos de esta familia son conocidos como “langosta espinosa” “langosta del Caribe” o “langosta de roca”. En México, esta familia esta representada por siete especies del género *Panulirus*, cuatro de ellas en el Pacífico y tres en el Golfo de México y Mar Caribe (García y Kensler,1980). *Panulirus argus* es la única especie de importancia comercial en esta última región (Briones-Fourzán, 1989).

Esta especie se distribuye en la porción occidental del océano Atlántico, que abarca desde carolina del norte, EU., las Islas Bermudas, hasta Río de Janeiro, Brasil, pasando por el Golfo de México y el mar Caribe (Williams, 1984).

Debido a las corrientes oceánicas es posible la amplia dispersión de estas especies, de tal forma que las larvas producidas en un área, como por ejemplo *Panulirus argus* en el Caribe podrían asentarse en otro sitio como Bermudas (Munro, 1983). Por otro lado, las migraciones masivas han sido reportadas por varios autores, como uno de los aspectos más importantes dentro del ciclo de vida de las langostas (Little, 1976; Munro, 1983).

### II .2.1. Taxonomía

La ubicación taxonómica de la langosta espinosa es la siguiente:

PHYLLUM: Arthropoda

CLASE: Crustacea

ORDEN: Decapoda

SUBORDEN: Palinuridae

GENERO: *Panulirus*

ESPECIE: *Panulirus argus* (Latreille, 1804)

### II .2.2. Ciclo de vida y alimentación

La langosta *Panulirus argus* presenta cuatro fases principales durante su ciclo de vida: larval, postlarval, juvenil y adulta. La fase larval es planctónica, es decir, forma parte de los organismos que son arrastrados por las corrientes oceánicas; pasando por aproximadamente 11 etapas de crecimiento y desarrollo llamados estadios (Lewis, 1952), con una duración de 6 a 8 meses (Cruz, 1991). Esta fase termina cuando los organismos sufren un cambio en su morfología, convirtiéndose en el primer estadio postlarval

denominado **puerulus**, con lo cual inician su vida bentónica o de asentamiento en el fondo marino. En esta fase los organismos miden aproximadamente 6 mm de cefalotórax (Sweat, 1968).

La fase juvenil temprana ocurre cuando las postlarvas adquieren una coloración café-rojiza y, se considera que esta fase es a partir de los 40 mm de cefalotórax (Kanciruk, 1980).

A partir de esta última talla, la coloración es igual a la de la fase adulta, la cual solo sería alcanzada a partir de la maduración sexual de los organismos. La talla (o edad) de la primera madurez sexual puede variar entre regiones geográficas, y se ha demostrado que esta puede llegar a disminuir cuando una población está sometida a una fuerte presión de pesca. La estación reproductiva varía también entre regiones, teniéndose que para áreas cercanas a Isla Mujeres es de febrero a septiembre (Aguilar y Coba, 1987).

El apareamiento de una pareja de langostas se lleva a cabo en aguas someras en zonas generalmente arrecifales, donde se encuentran los organismos adultos. Las hembras producen entre 12,000 y un millón de huevos por desove (Fonseca, 1990). Cuando se encuentran ovígeras, las hembras acuden a zonas cercanas a taludes, donde las corrientes marinas son más fuertes; ahí eclosionan los huevos, después de dos a tres semanas de incubación, dando origen a larvas planctónicas llamadas "**filosomas**" llevando una vida oceánica de seis a once meses (Lyons, 1980), iniciando de nuevo su ciclo de vida.

La langosta *P. argus* hace uso de diferentes hábitat durante su ciclo de vida. Durante la fase larvaria es la zona epipelágica (donde la profundidad límite es hasta 100m) del océano abierto, ya que forma parte del plancton. El primer estadio postlarval o **puerulus** habita en las aguas costeras someras, entre raíces de mangle, extensiones de pasto marino y en general en comunidades de algas macroscópicas. Después de su asentamiento en el fondo marino, los organismos comienzan a interactuar con la comunidad del medio. Los juveniles presentan patrones gregarios y viven en pequeñas oquedades, entre algunas esponjas, mantos de pastos marinos (*Thalassia*) y entre algas rojas. Los adultos son territoriales y habitan en refugios de zonas rocosas o de arrecife, que varían en profundidad de metros hasta más de 100m. Entre los grandes depredadores se encuentran los meros y abadejos (Fam: Serranidae) otros peces se han reportado con menor frecuencia de consumo como morenas, pez escorpión, toritos, "xtum" o raya, y la gata (Briones, 1991a).

Los tipos de alimento en el medio natural consisten de moluscos, gasterópodos y bivalvos (caracoles y almejas), así como de pequeños crustáceos (camarones y cangrejos); de hecho se menciona que la langosta es un carnívoro oportunista, es decir, que se puede adaptar a los diferentes tipos de alimento que encuentre (Morgan, 1980).

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General:**

- Enlistar la composición de la ictiofauna de acompañamiento de la pesquería de *Panulirus argus* en el Parque Nacional Isla Contoy.

### **Objetivos particulares:**

- Realizar un listado sistemático de los peces que forman parte de la pesquería de *Panulirus argus* en el Parque Nacional Isla Contoy.

- Establecer mediante parámetros ecológicos (riqueza de especies, diversidad, dominancia, frecuencia) a los grupos de peces de la pesquería de *Panulirus argus* en el Parque Nacional Isla Contoy.

- Establecer los usos de la ictiofauna de acompañamiento de la pesquería de *Panulirus argus* en el Parque Nacional Isla Contoy.



## **JUSTIFICACIÓN**

Debe recordarse que una población involucrada en la pesca puede eventualmente encontrarse en peligro debido a fenómenos provocados por la sobreexplotación, la alteración del medio, la disponibilidad de alimento, etc. La preservación de cada especie es clave para asegurar la biodiversidad y el buen manejo del recurso. Por ello, es deseable que se perfeccionen técnicas de pesca, cría y manejo de las especies importantes o aprovechables, pues podrían resultar de alta utilidad para la conservación del recurso.

El uso de tales tecnologías en los programas de conservación permitiría ayudar a preservar a cada una de las poblaciones involucradas. Ello es muy importante si se miran las cosas a largo plazo, pues la pérdida de diversidad y la disminución en volúmenes de captura podría limitar el potencial de la pesca actual y futura, así como el desarrollo de las pesquerías mexicanas, y la actividad pesquera de la zona, resolviendo de la misma manera los problemas de alimentación a través del uso racional de nuestros recursos.

Siguiendo los objetivos para lo cual Isla Contoy fue decretado como área natural protegida con carácter de Parque Nacional (Instituto Nacional de Ecología, 1996) debe ser considerada la afectación que padece la biodiversidad marina del área y zona de influencia, por la utilización de un arte de pesca no selectivo como son las redes langosteras de fondo, con la participación de la comunidad involucrada.

## METODOLOGÍA

Se cubrió un estancia de 5 meses, de octubre del 2002 a febrero del 2003 dentro del Parque Nacional Isla Contoy (periodo que abarca la temporada de pesca de langosta dentro del parque). Se trabajó en el campamento langostero del Parque Nacional Isla Contoy en coordinación y participación de los pescadores pertenecientes a las cinco cooperativas establecidas en la Isla: cuatro de Isla Mujeres ("Patria y Progreso", "Justicia Social", "Isla Blanca" y "Caribe") y una de Puerto Juárez ("Horizontes Marinos"), tomando datos que permitan el desarrollo de los objetivos propuestos.

Los datos recopilados consistieron en:

- Datos biométricos de langosta (peso, longitud céfalo torácica, longitud de cola, y sexo)
- Datos biométricos de Ictiofauna de Acompañamiento (peso y longitud patrón)
- Peso total (Biomasa) para langosta e Ictiofauna de acompañamiento
- Hora de salida de la embarcación (hora de tira de redes)
- Hora de regreso de la embarcación (hora en que se requirió la red)
- Tiempo total de pesca
- Longitud de red
- Esfuerzo pesquero en tiempo de trabajo de las redes langosteras
- Esfuerzo pesquero en número de personas por embarcación
- Nombre de la embarcación
- Sociedad cooperativa a la que pertenecía

Con el apoyo del personal, equipo y embarcaciones del parque se procedió durante todas las mañanas a visitar el campamento pesquero ubicado en la parte norte, recorriendo todo el campamento, y siguiendo el orden en que arribaran las embarcaciones con su captura.

El arte de pesca utilizado para la captura del crustáceo son redes de fondo con una luz de malla de 5 pulgadas, una caída de 19 mallas (2.5 m) y una longitud de 100 metros, durante la temporada de migración masiva (temporada fuera de veda) que trabajan desde las zonas someras de la bahía de Contoy (3 metros), hasta zonas profundas que alcanzan los 25 metros en el área de barlovento y norte de la isla aproximadamente en un área de cinco millas de distancia de la isla en ambas direcciones. Pocas veces se realizaban capturas a través de buceo, gancho o con ayuda de trampas; y generalmente la captura de ictiofauna obtenida de estas artes de pesca tenía un uso mínimo para consumo personal.

La pesca se realiza en embarcaciones de 21 a 25 pies de eslora (7-8 metros) de fibra de vidrio, la mayoría con uno o dos motores fuera de borda; todas sin habitáculo o cabina. Las

redes operan sobre todo por la noche, durante la migración masiva de langosta "corrida", entre octubre y febrero, con máximos de noviembre a enero. La red opera atravesada en contra de la corriente y forma bolsos gracias a unos rizos que van de la relinga de flotadores a la relinga de plomos.

Los pesos fueron tomados con la ayuda de una bascula COR Modelo C-15 con peso máximo de 15 kg y una graduación de 50 gr. Las medidas se tomaron con una cinta métrica común. Los datos se colocaron en las hojas de registro del parque, y posteriormente fueron capturadas en una base de datos en el programa MS-Excel, para su posterior análisis.

Al momento de la toma de datos fueron identificados los organismos que integraban a la Ictiofauna de Acompañamiento (IAC) con la ayuda de "Guía de Peces del Caribe" de Humman (1997). Los organismos que no pudieron ser identificados al momento del arribo de la embarcación, fueron trasladados a las instalaciones del parque en donde se procedió a identificarlos con el apoyo de bibliografía especializada como: Guitart, (1974), "Sinopsis de los Peces de Cuba" Tomo I, II, III y IV, Randall (1983), Nelson (1994); o en su caso a su conservación en formol al 10%, hasta lograr la identificación de los mismos, a nivel de especie.

Una vez obtenidos los datos biométricos (pesos), abundancia, biomasa (por especie y totales), arte de pesca (paños de red) fueron transformados a org/100m de paño (Densidad), y para biomasa en grs/100 m de paño . Esta transformación se realizó con base al análisis propuesto por Godínez y cols. (2000), quienes sugieren eliminar la variación de valores en los datos obtenidos, debido a las diferencias en el número de días de pesca, número de paños durante la temporada de pesca. Se realizaron también cálculos de Diversidad (Shannon y Wiener), Similitud (Bray Curtis) y Equitatividad.

Para obtener la información correspondiente a los usos de la ictiofauna se realizó una encuesta directa a los pescadores del campamento, en el transcurso de todo el periodo.

## ÁREA DE ESTUDIO

### I. Características generales.

El estado de Quintana Roo, ubicado en la porción oriental de la península de Yucatán, cuenta con aproximadamente 900 km de litoral (Escovar-Nava, 1986) la mayor parte perteneciente al Mar Caribe Occidental. En las costas de Quintana Roo se localizan extensas bahías y lagunas costeras, así como una barrera arrecifal casi continua (Contreras, 1988).

La plataforma de toda la costa es angosta, en lugares como Puerto Morelos donde alcanza solamente 5 km, sin embargo frente a Cancún se encuentra una plataforma ancha. Sobre esta plataforma en la parte noreste de la península se encuentra Isla Mujeres. Hacia el norte sigue la barrera hasta Isla Contoy, en donde la barrera es poco profunda (2 m) (Garduño, 1988).

Isla Contoy también llamada “Isla Pájaros”, se localiza en el estado de Quintana Roo, a 30 Km al norte de Isla Mujeres y a 32.3 Km de Cabo Catoche (distancia entre faros), y a una distancia de 12.8 km de la costa noroeste de la Península de Yucatán. Tiene una superficie de 5,126 hectáreas de las cuales el 5% corresponde a la zona insular y el 95 % restante a lagunas interiores y área marina.

Esta Isla junto con Isla Mujeres, Cayo Sucio, Isla Blanca y el Banco Arrowsmith pertenecen al conjunto de islas, bancos y arrecifes de la plataforma continental del Caribe Mexicano, sus coordenadas geográficas son: 21° 27' 40" y 21° 32' 10" de Latitud Norte y 86° 46' 40" y 86° 47' 50" de Longitud Oeste. El Parque Nacional Isla Contoy, se encuentra en el extremo poniente del Canal de Yucatán, precisamente en el límite del Golfo de México y Mar Caribe (transición), constituyendo el punto terminal del sistema arrecifal que bordea la costa oriental de la Península de Yucatán (central); presenta una forma alargada e irregular, con una orientación de Norte a Sur (Figura. 1). La punta norte y sur están formadas por rocas calizas de bordes irregulares y fuertemente intemperizadas. La mayor parte de la isla presenta una superficie topográfica casi plana con algunas alturas máximas de 12 m cercanas a la punta sur, formando una extensa serie de dunas de arena caliza de altitud variable.

La costa oriental es fundamentalmente rocosa, con playas más extensas cerca de la punta norte. Estas playas se encuentran expuestas al fuerte oleaje proveniente de mar abierto y a los vientos dominantes del sureste.

La costa occidental es casi imposible de transitar, ya que es interrumpida por las bocas de tres lagunas. Este lado de la isla presenta numerosas playas arenosas entre las que destacan: Tortugas, Ixmapoit, Pájaros, Caguamas, Garzas y Cocos.



**Figura 1. Área de estudio. Parque Nacional Isla Contoy; ubicación de la zona de colocación de redes.**

## **I.2. Edafología**

Los suelos de Isla Contoy se pueden considerar como poco evolucionados debido a que son muy delgados, de tipo arenoso-pedregoso, carentes de materia orgánica acumulada, y descansan sobre un lecho de roca calcárea, el cuál en ocasiones presenta un área considerable de afloramiento. Los suelos han sido agrupados de tipo litosol y regosol hacia las porciones más elevadas, y de tipo gleysol en la parte más baja y sujeta a periodos de inundación.

Existe una perfecta combinación de los factores que condicionan la distribución de las especies, por tanto los suelos delgados y poco evolucionados soportan una vegetación de baja altura, con individuos de poca talla (Instituto Nacional de Ecología, 1996).

## **I.3 Hidrología**

Isla Contoy no cuenta con ningún cuerpo de agua dulce, carece de corrientes superficiales y presenta una gran facilidad de infiltración del agua de lluvia al subsuelo, llegando con relativa facilidad al mar (Instituto Nacional de Ecología, 1996).

Existen cinco cuerpos interiores de agua salada que en conjunto ocupan un área de 8 ha. También existen cuerpos de aguas temporales o eventuales, que son depresiones desprovistas de vegetación, que se inundan en temporadas de lluvias o con mareas muy altas. Las principales lagunas, en dirección norte-sur son:

- a) Laguna Norte: Es la segunda en extensión en la isla, se encuentra comunicada por una boca de aproximadamente 8m de ancho, profunda y bordeada por rocas calizas, las aguas del interior por lo general son someras y de regular transparencia. Cuenta con un canal que la comunica con la pajarera norte.
- b) Pajarera Norte: Laguna de regular tamaño, de aguas profundas de color café verdoso con una fuerte eutrofización producida por el guano de las aves que anidan en sus riveras y la materia en descomposición que proviene de los manglares circundantes.
- c) Laguna Muerta: Se encuentra en proceso de desecación y con gran cantidad de troncos de mangle muerto en pie. Actualmente está en un estado continuo y muerte del mangle por el proceso de hipersalinización que sufren los suelos.
- d) Laguna de Puerto Viejo: La de mayor extensión en la isla, presenta una amplia boca y tres islotes en su interior. Las aguas en la cercanía de la boca son transparentes, volviéndose más turbias conforme se adentra a la laguna, probablemente por el guano de las aves que fertiliza sus aguas y el pobre intercambio de agua de mareas.

- e) Pajarrera Central: Se comunica por un canal que cruza el mangle, este es de menor extensión presentando un difícil acceso al interior de la laguna. Sus aguas son relativamente claras en las cercanías del canal, pero turbias y cafés en la parte este, con fuerte eutrofización.
- f) Laguna de las Garzas y Pajarrera Sur: Cercanas a la punta sur ; la primera esta situada cerca de la costa este, bordeada por manglares, ambas de aguas someras y turbias. La pajarrera sur tiene un tamaño regular, recibe influencia por mareas altas y por numerosa filtraciones a través del mangle.

#### **I. 4. Climatología**

El clima es cálido sub-húmedo con lluvias en verano. La temperatura media es de 27.7°C con poca oscilación mensual. La temperatura más alta se presenta en julio y la más baja en enero con una diferencia de 5 a 7°C entre éstas.

La precipitación anual es de 980 mm, es escasa de enero a abril y se incrementa de mayo a junio, disminuye durante julio y agosto y presenta un máximo en septiembre (coincidiendo con la mayor actividad ciclónica en el Caribe).

La temporada de “Nortes” se extiende desde octubre hasta abril del siguiente año; estos “Nortes” son vientos boreales que soplan violentamente de uno a tres días seguidos (Mosiño y García, 1973).

Los vientos dominantes son del sureste, los cuales durante los meses de marzo a abril alcanzan una gran intensidad. Desde junio hasta noviembre se pueden presentar huracanes, acarreado intensas precipitaciones.

#### **I. 5. Oceanografía**

Las primeras estimaciones hidrológicas en las aguas adyacentes a Isla Contoy señalaron que los rasgos del área se producen por influencia de la dinámica propia de las aguas que provienen del Caribe (OCEANA, 1978).

La plataforma continental en la península de Yucatán, comprende la mayor extensión registrada en los mares mexicanos, se extiende más allá de las 100 millas náuticas en la costa norte de Progreso. En contraste en el margen caribeño de la península, la plataforma continental es una de las más estrechas del país (aproximadamente 3.5 km) (Logan, 1969).

Isla Contoy se encuentra en la frontera de dos mares: el mar Caribe y el Golfo de México. Probablemente la zona debería presentar características propias de ambos mares, sin embargo, la significativa influencia que la corriente de Yucatán ejerce sobre la zona (Molinari y Cochrane, 1972) determina que esto no sea así. De esta forma las aguas que se

encuentran sobre la plataforma en el área provienen en su mayoría de la corriente de Yucatán; contribuye también a ello la ausencia de ríos en la península, con lo cuál no existen en el área aportes de agua dulce.

Cerca de Isla Contoy existe un afloramiento estacional o surgencia. Las surgencias suelen tener implicaciones productivas, pesqueras, sedimentarias y climáticas de gran importancia (Wooster, 1978).

El principal efecto biológico de un afloramiento de aguas profundas, es la fertilización de la zona donde el afloramiento ocurre; esto implica, un aumento en el crecimiento de los principales productores primarios marinos: El fitoplancton, lo cual representa el alimento que estará disponible para los consumidores primarios e, indirectamente, puede determinar a su vez la disponibilidad de alimento para los demás niveles de la red trófica.

## II. Características bióticas

### II. 1. Flora

Se reconoce que Isla Contoy presenta pocas alteraciones en su cubierta vegetal. La vegetación conserva sus características y las modificaciones al paisaje natural son debidas a fenómenos tales como: intensidad de los vientos y variación en la precipitación. La vegetación se distribuye a manera de bandas con orientación de norte a sur.

Para Isla Contoy se ha reportado la existencia de dos grandes tipos de vegetación, representados por la vegetación halófila o de duna costera y el manglar (Flores, 1983). El primer tipo (halófila) presenta 7 grupos:

- 1) Vegetación pionera
- 2) Halófilas costeras
- 3) Matorral costero con sustrato rocoso
- 4) Matorral costero con *Gymnopodium floribundum* y *Opuntia stricta*
- 5) Matorral costero con *Coccoloba uvifera* y *Cordia sebestena*
- 6) Matorral costero con elementos de selva baja y,
- 7) Palmar con cocotero (*Cocos nucifera*)

Del mismo modo que una duna costera, los manglares integran un complejo sistema de asociaciones. De manera general se distribuyen hacia la porción occidental de la isla, donde las condiciones de sustrato favorecen la acumulación de residuos y los suelos se tornan en gumíferos, la salinidad continua siendo elevada, aunque eventualmente reciben un gran aporte de agua dulce proveniente de la precipitación pluvial. Las asociaciones que se presentan son:

- 1) Manglar de franja con *Rhizophora mangle*
- 2) Manglar con *Avicennia germinans* y *Rhizophora mangle*



- 3) Manglar con *Avicennia germinans* y *Conocarpus erectus*
- 4) Manglar mixto
- 5) Manglar con *Avicennia germinans*

La flora de Isla Contoy se puede considerar como de tipo arbustivo, debido a que la gran mayoría de las especies alcanzan muy poca altura, a excepción de la palma cocotera (*Cocos nucifera*), el mangle negro (*Avicennia germinans*), el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), la uva de mar (*Coccoloba uvifera*), y el ciricote de mar (*Cordia sebestena*).

## II. 2. Fauna terrestre

El tamaño reducido del área y la falta de agua, limitan el número de especies que se pueden establecer de manera permanente. El grupo más representativo es el de las aves, grupo que efectivamente cuenta con gran riqueza en el lugar, ya sea con especies residentes o migratorias.

### II. 2. 1. Aves

Isla Contoy contiene la colonia de *Pelecanus occidentalis* más importante de la costa este de México, desde Texas hasta Belice. La isla también provee de sitios de anidación para *Egretta rufescens* la cuál según Paul (1991), es la garza más rara de Norteamérica. Durante el verano otras especies visitan la isla con el propósito de buscar refugio o reproducirse, tales como, *Sula leucogaster*, *Sterna fuscata* y *Columba leucocephala*. De esta última se sabe que en México anida únicamente en Isla Contoy, Cozumel, Banco Chinchorro y Cayo Culebras en Bahía de la Ascensión (Sian ka'an).

Los patrones de distribución de las especies más abundantes en la isla son:

- 1) *Fregata magnificens*. (Fragata) con población total de 5,500-6,000
- 2) *Phalacrocorax auritus*. (Cormorán) con una población total de aproximadamente 3,100
- 3) *Sula leucogaster*. Con alrededor de 800 individuos
- 4) *Pelecanus occidentalis*. (Pelicano café) Población total de 600.
- 5) *Larus atricilla*. con 400 individuos.
- 6) *Sterna máxima*. con cerca de 300 organismos.
- 7) *Columba leucocephala*.
- 8) *Egretta rufescens*

### III. Comunidades marinas

En la costa oriental de Yucatán, existen arrecifes coralinos que bordean el litoral del estado de Quintana Roo y que continúan hasta Belice. Este sistema arrecifal incluye islas, cayos y atolones (UNEP/UICN, 1988).

La isla se encuentra en la parte septentrional de ese sistema arrecifal, asentada sobre la plataforma continental, en los límites del mar Caribe y el Golfo de México. Esta ubicación le confiere características únicas que la hacen un sitio muy especial; en primera instancia, la influencia de la surgencia del agua fría de la corriente profunda que proviene del canal de Yucatán (Merino,1992), favorece el desarrollo de varias especies de peces.

Las inmediaciones son importantes como sitio de captura y migración de la langosta *Panulirus argus*, dándose un fenómeno conocido como “corrida” que se presenta con la llegada de temporada de “Nortes”.

Existen otros organismos que son predominantemente acuáticos, pero que solo acuden a la isla con fines alimenticios o reproductivos como lo son 3 especies de tortugas marinas que encuentran en la isla un lugar propicio para desovar, y cocodrilos.

# RESULTADOS

El arreglo taxonómico sigue los criterios de Nelson (1994).

## **SISTEMATICA**

### **CLASE. CHONDRICHTHYES**

- ORDEN. Lamniformes
  - FAMILIA. Rhincodontidae
    - GENERO. *Ginglymostoma*
  - ESPECIE. *Ginglymostoma cirratum*
  - FAMILIA. Carcharhinidae
    - GENERO. *Rhizoprionodon*
  - ESPECIE. *Rhizoprionodon terraenovae*
  - FAMILIA. Sphyrnidae
    - GENERO. *Sphyrna*
  - ESPECIE. *Sphyrna lewini*
- ORDEN. Rajiformes
  - FAMILIA. Rhinobatidae
    - GENERO. *Rhinobatos*
  - ESPECIE. *Rhinobatos lentiginosus*
  - FAMILIA. Torpedinidae
    - GENERO. *Narcine*
  - ESPECIE. *Narcine brasiliensis*
  - FAMILIA. Urolophidae
    - GENERO. *Urolophus*
  - ESPECIE. *Urolophus jamaicensis*
  - FAMILIA. Dasyatidae
    - GENERO. *Dasyatis*
  - ESPECIE. *Dasyatis americana*
  - FAMILIA. Myliobatidae
    - GENERO. *Aetobatus*
  - ESPECIE. *Aetobatus narinari*
  - FAMILIA. Mobulidae
    - GENERO. *Manta*
  - ESPECIE. *Manta birostris*

### **CLASE. OSTEICHTHYES**

- ORDEN. Clupeiformes
  - FAMILIA. Clupeidae
    - GENERO. *Anchoa*
  - ESPECIE. *Anchoa sp.*
  - FAMILIA. Albulidae
    - GENERO. *Albula*
  - ESPECIE. *Albula vulpes*

FAMILIA. Muraenidae  
     GENERO. Gymnotorax  
 ESPECIE. *Gymnotorax funebris*  
     FAMILIA. Ictaluridae  
     GENERO. Ictalurus  
 ESPECIE. *Ictalurus punctatus*  
     FAMILIA. Synodontidae  
     GENERO. Synodus  
 ESPECIE. *Synodus saurus*  
     *Synodus intermedius*  
     FAMILIA. Ogcocephalidae  
     GENERO. Ogcocephalus  
 ESPECIE. *Ogcocephalus radiatus*  
     *Ogcocephalus nasutus*  
     FAMILIA. Exocoetidae  
     GENERO. Hemiramphus  
 ESPECIE. *Hemiramphus brasiliensis*  
     FAMILIA. Belonidae  
     GENERO. Tylosurus  
 ESPECIE. *Tylosurus crocodilus*  
     FAMILIA. Scorpaenidae  
     GENERO. Scorpaena  
 ESPECIE. *Scorpaena brasiliensis*  
     FAMILIA. Triglidae  
     GENERO. Prionotus  
 ESPECIE. *Prionotus ophryas*  
     FAMILIA. Centropomidae  
     GENERO. Centropomus  
 ESPECIE. *Centropomus undecimalis*  
     FAMILIA. Serranidae  
     GENERO. Epinephelus  
 ESPECIE. *Epinephelus morio*  
     GENERO. Mycteroperca  
 ESPECIE. *Mycteroperca bonaci*  
     FAMILIA. Priacanthidae  
     GENERO. Priacanthus  
 ESPECIE. *Priacanthus cruentatus*  
     FAMILIA. Rachycentridae  
     GENERO. Rachycentrum  
 ESPECIE. *Rachycentrum canadum*  
     FAMILIA. Echeneidae  
     GENERO. Echeneis  
 ESPECIE. *Echeneis naucrates*  
     FAMILIA. Carangidae  
     GENERO. Caranx  
 ESPECIE. *Caranx crysos*  
     *Caranx hippos*

*Caranx bartholomaei*  
 GENERO. Trachinotus  
 ESPECIE. *Trachinotus falcatus*  
*Trachinotus carolinus*  
 GENERO. Selene  
 ESPECIE. *Selene vomer*  
 FAMILIA. Lutjanidae  
 GENERO. Lutjanus  
 ESPECIE. *Lutjanus griseus*  
*Lutjanus analis*  
 GENERO. Ocyurus  
 ESPECIE. *Ocyurus chrysurus*  
 FAMILIA. Gerreidae  
 GENERO. Gerres  
 ESPECIE. *Gerres cinereus*  
 FAMILIA. Haemulidae  
 GENERO. Haemulon  
 ESPECIE. *Haemulon flavolineatum*  
*Haemulon plumieri*  
*Haemulon carbonarium*  
*Haemulon parra*  
*Haemulon album*  
 GENERO. Anisotremus  
 ESPECIE. *Anisotremus virginicus*  
 FAMILIA. Sparidae  
 GENERO. Calamus  
 ESPECIE. *Calamus penna*  
*Calamus calamus*  
*Calamus bajonado*  
*Calamus pennatula*  
*Calamus prioridens*  
 GENERO. Archosargus  
 ESPECIE. *Archosargus probatocephalus*  
*Archosargus rhomboidalis*  
 FAMILIA. Mullidae  
 GENERO. Pseudopeneus  
 ESPECIE. *Pseudopeneus maculatus*  
 FAMILIA. Kiphosidae  
 GENERO. Kiphosus  
 ESPECIE. *Kiphosus sectatrix*  
 FAMILIA. Ehippidae  
 GENERO. Chaetodipterus  
 ESPECIE. *Chaetodipterus faber*  
 FAMILIA. Pomacanthidae  
 GENERO. Pomacanthus  
 ESPECIE. *Pomacanthus arcuatus*  
 GENERO. Holocanthus

ESPECIE. *Holocanthus bermudensis*  
           *Holocanthus ciliaris*  
           FAMILIA. Mugilidae  
           GENERO. Mugil  
 ESPECIE. *Mugil cephalus*  
           FAMILIA. Sphyraenidae  
           GENERO. Sphyraena  
 ESPECIE. *Sphyraena barracuda*  
           FAMILIA. Labridae  
           GENERO. Lachnolaimus  
 ESPECIE. *Lachnolaimus maximus*  
           FAMILIA. Scaridae  
           GENERO. Scarus  
 ESPECIE. *Scarus guacamaia*  
           *Scarus coeruleus*  
           *Scarus coelestinus*  
           FAMILIA. Bothidae  
           GENERO. Paralichtys  
 ESPECIE. *Paralichtys albiguttata*  
           GENERO. Syacium  
 ESPECIE. *Bothus ocellatus*  
           *Syacium micrurum*  
           FAMILIA. Balistidae  
           GENERO. Balistes  
 ESPECIE. *Balistes capriscus*  
           GENERO. Canthidermis  
 ESPECIE. *Canthidermis sufflamen*  
           GENERO. Aluapterus  
 ESPECIE. *Aluapterus schoepfi*  
           GENERO. Monacanthus  
 ESPECIE. *Monacanthus hispidus*  
           GENERO. Cantherhines  
 ESPECIE. *Cantherhines macrocerus*  
           FAMILIA. Ostraciidae  
           GENERO. Lactophrys  
 ESPECIE. *Lactophrys quadricornis*  
           *Lactophrys poligonya*  
           FAMILIA. Diodontidae  
           GENERO. Diodon  
 ESPECIE. *Diodon holocanthus*  
           *Diodon hystrix*  
           GENERO. Chilomycterus  
 ESPECIE. *Chilomycterus schoepfi*

Durante la temporada (octubre 2002-febrero 2003) se obtuvieron un total de 77 especies agrupadas en 54 géneros y 42 familias. Encontramos que las familias con mayor número de especies son: Sparidae (7), Carangidae (6), Haemulidae (6) y Balistidae (5).

La abundancia mensual se muestra en la Tabla 1, en donde se puede observar que de 77 especies, únicamente 11 se presentaron los 5 meses; y 11 especies más solo en 4, el resto de las especies muestran una aparición variable durante los meses.

Las especies más abundantes durante la temporada fueron, para octubre: *Holocanthus bermudensis*, *Lactophrys quadricornis*, *Pomacanthus arcuatus*, *Lutjanus griseus*, *Haemulon plumieri*, *Anisotremus virginicus* y *Lactophrys polygonia*; noviembre: *Paralichthys albigutta*, *Narcine brasiliensis*, *Holocanthus bermudensis* y *Lactophrys quadricornis*. Para el mes de diciembre: *Holocanthus bermudensis*, *Paralichthys albigutta*, *Anisotremus virginicus*, *Dasyatis americana*, *Lutjanus griseus*, *Calamus pennatula*, *Lactophrys quadricornis*, *Lactophrys polygonia* y *Haemulon parra*. Enero: *Calamus pennatula*, *Holocanthus bermudensis*, *Haemulon parra* y *Rhinobatos lentiginosus*; y por último durante febrero las especies representativas fueron: *Holocanthus bermudensis*, *Lactophrys quadricornis*, *Pomacanthus arcuatus*, *Lactophrys polygonia*, *Anisotremus virginicus*, *Hamulon parra* y *Paralichthys albugutta*

Los resultados muestran a las especies más representativas que aparecieron durante todos los meses fueron: *Rhinobathos lentiginosus*, *Dasyatis americana*, *Lutjanus griseus*, *Anisotremus virginicus*, *Haemulon parra*, *Calamus pennatula*, *Holocanthus bermudensis*, *Pomacanthus arcuatus*, *Paralichthys albigutta* y *Lactophrys quadricornis* con un total de 17, 22, 40, 42, 21, 27, 121, 34, 51 y 31 organismos respectivamente.

Mientras que *Haemulon plumieri* y *Lactophrys polygonia* presentaron individuos únicamente para los meses de octubre noviembre, diciembre y febrero.

Contrastando los datos totales de riqueza de especies y abundancia, se puede observar que octubre y diciembre son los meses con valores más altos en ambos parámetros; sin embargo se presenta una diferencia, que muestra que a pesar de ser octubre el mes con mayor número de especies (54), el total de organismos fue menor (180) que para diciembre con 266 agrupados en 48 especies.

**Tabla 1. Abundancia mensual.**

	NOMBRE COMÚN	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
ESPECIE		ABUNDANCIA				
<i>Ginglymostoma cirratum</i>	tiburón gata			1		
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	tiburón limón				1	
<i>Sphyrna lewini</i>	cornuda				1	
<i>Rhinobatos lentiginosus</i>	guitarrilla	3	1	7	5	1
<i>Narcine brasiliensis</i>	torpedo	6	10	6	1	
<i>Urolophus jamaicensis</i>	ixtum	3	2	2	1	
<i>Dasyatis americana</i>	raya gris	2	2	14	3	1
<i>Gymnura micrura</i>	raya				1	
<i>Aetobatus narinari</i>	raya pinta/aguila	2		2		
<i>Manta birostris</i>	manta raya			2		
<i>Anchoa sp.</i>	anchoa			2		
<i>Albula vulpes</i>	makabi	1				
<i>Gymnotorax funebris</i>	morena			2		
<i>Ictalurus punctatus</i>	bagre	2	1	1		3
<i>Synodus intermedius</i>	pez iguana	1				
<i>Synodus saurus</i>	Sin nombre			1		
<i>Ogcocephalus nasutus</i>	pez murcielago	1				
<i>Ogcocephalus radiatus</i>	pez murcielago	1	1	4		1
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	escribano			1		
<i>Tylosurus crocodilus</i>	agujón			1		
<i>Scorpaena brasiliensis</i>	pez escorpión/piedra	1	2	3		2
<i>Prionotus ophryas</i>	mariposa	1				1
<i>Centropomus undecimalis</i>	robalo	1				
<i>Mycteroperca bonaci</i>	mero	1				
<i>Epinephelus itajara</i>	mero			1		
<i>Epinephelus morio</i>	cherna/mero colorado	4	2	4	4	2
<i>Priacanthus cruentatus</i>	ardilla			1		
<i>Rachycentron canadum</i>	esmedregal/cobia	1		4		1
<i>Echeneis naucrates</i>	remora			1		
<i>Caranx bartholomei</i>	jurel cola amarilla		1	3		
<i>Caranx crysos</i>	cojinuda			2		
<i>Caranx hippos</i>	jurel	1	1			
<i>Selene vomer</i>	papelillo	1				
<i>Trachinotus carolinus</i>	palometa	2				
<i>Trachinotus falcatus</i>	pampano/palometa	2		2	1	
<i>Lutjanus analis</i>	pargo lunar	1	1	1	2	
<i>Lutjanus griseus</i>	pargo mulato	11	5	12	1	1
<i>Ocyurus chrysurus</i>	canané				1	
<i>Gerres cinereus</i>	mojarra blanca	3				
<i>Anisotremus virginicus</i>	chabelita	8	1	22	3	8
<i>Haemulon album</i>	barraza	3	3	1	1	
<i>Haemulon carbonarium</i>	ronco pinto	1				



<i>Haemulon flavolineatum</i>	chac-chic	1		3		1
<i>Haemulon parra</i>	zapatero	1	1	8	5	6
<i>Haemulon plumieri</i>	mata gato	9	2	7		4
<i>Calamus calamus</i>	peje pluma					2
<i>Archosargus probatocephalus</i>	sargo	2	2	1	2	
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	sargo amarillo		1			
<i>Calamus bajonado</i>	pez pluma	1			2	
<i>Calamus penna</i>	burra	1			2	
<i>Calamus pennatula</i>	pez pluma	6	1	11	8	1
<i>Calamus proridens</i>	peje pluma				2	2
<i>Pseudopeneus maculatus</i>	Sin nombre					1
<i>Kiphusus sectatrix/incisor</i>	cagona	3	3	4		3
<i>Chaetodipterus faber</i>	angel	1				
<i>Holocanthus bermudensis</i>	pez angel azul	24	7	48	7	35
<i>Holocanthus ciliaris</i>	pez angel reina	1		1		
<i>Pomacanthus arcuatus</i>	pez angel gris	14	1	7	1	11
<i>Mugil cephalus</i>	lisa	1				
<i>Sphyracna barracuda</i>	barracuda/picuda	1			1	
<i>Lachnolaimus maximus</i>	boquinete	2	1	5		1
<i>Scarus coelestinus</i>	pez loro	1				
<i>Scarus coeruleus</i>	pez loro	1				
<i>Scarus guacamaia</i>	pez loro	2	1	3	4	1
<i>Thunnus sp.</i>	barrilete			7		
<i>Bothus ocellatus</i>	san pedro/lenguado	1				
<i>Paralichthys albigutta</i>	lenguado	2	10	31	2	6
<i>Aluterus schoepfi</i>	pejelija/lebisa	3		1		1
<i>Balistes capriscus</i>	xcochin			1	2	
<i>Cantherhines macrocerus</i>	peje lija			1		
<i>Canthidermis sufflamen</i>	ballesta/chancai	2	4	1		
<i>Monacanthus hispidus</i>	levisa	1		3		
<i>Lactophrys quadricornis</i>	torito	22	6	11	4	18
<i>Lactophrys polígona</i>	torito	8	4	8		11
<i>Diodon holocanthus</i>	pez globo	3			3	
<i>Diodon hystrix</i>	pez globo	1	1			
<i>Chilomycterus shoepfi</i>	pez globo	1				
<b>Abundancia mensual</b>		<b>180</b>	<b>78</b>	<b>266</b>	<b>71</b>	<b>125</b>
<b>No. Especies</b>		<b>54</b>	<b>29</b>	<b>47</b>	<b>28</b>	<b>26</b>

La tabla 2 muestra los datos de biomasa (grs) obtenidos durante la temporada. Estos datos muestran una variación de valores para cada una de las especies que se vio afectada por los resultados en las abundancias de cada especie, así como por las características (tallas) de cada una de ellas.

**Tabla 2. Biomasa mensual**

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
		BIOMASA				
<i>Ginglymostoma cirratum</i>	tiburón gata			95,000		
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	tiburón limón				3,320	
<i>Sphyrna lewini</i>	cornuda					
<i>Rhinobatos lentiginosus</i>	guitarilla	2,560	300	4,910	4,960	550
<i>Narcine brasiliensis</i>	torpedo	1,880	3,630	3,510	540	
<i>Urolophus jamaicensis</i>	ixtum	2,470	1,550	1,390	1,100	
<i>Dasyatis americana</i>	raya gris	7,210	710	29,910		2,750
<i>Gymnura micrura</i>	raya				710	
<i>Aetobatus narinari</i>	raya pinta/aguila	2,590		74,600		
<i>Manta birostris</i>	manta raya			25,660		
<i>Anchoa sp.</i>	anchoa			800		
<i>Albula vulpes</i>	makabi	1,840				
<i>Gymnotorax funebris</i>	morena			6,520		
<i>Ictalurus punctatus</i>	bagre	1,110	910	800		1,740
<i>Synodus intermedius</i>	pez iguana	320				
<i>Synodus saurus</i>	Sin nombre			270		
<i>Ogcocephalus nasutus</i>	pez murcielago	460				
<i>Ogcocephalus radiatus</i>	pez murcielago	300	310	1,300		550
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	escribano			30		
<i>Tylosurus crocodilus</i>	agujón			50		
<i>Scorpaena brasiliensis</i>	pez escorpión/piedra	750	530	1,590		1,150
<i>Prionotus ophryas</i>	mariposa	320				550
<i>Centropomus undecimalis</i>	robalo	1,590				
<i>Mycteroperca bonaci</i>	mero	2,240				
<i>Epinephelus itajara</i>	mero			1,560		
<i>Epinephelus morio</i>	cherna mero colorado	4,720	940	2,750	7,950	1,710
<i>Priacanthus cruentatus</i>	ardilla			760		
<i>Rachycentron canadum</i>	esmedregal/cobia	3,200		18,030		6,250
<i>Echeneis naucrates</i>	remora			540		
<i>Caranx bartholomei</i>	jurel cola amarilla		1,070	2,000		
<i>Caranx crysos</i>	cojinuda			1,030		
<i>Caranx hippos</i>	jurel	450	16,500			
<i>Selene vomer</i>	papelillo	550				
<i>Trachinotus carolinus</i>	palometa	1,520				
<i>Trachinotus falcatus</i>	pampano/palometa	4,650		15,050	2,500	
<i>Lutjanus analis</i>	pargo lunar	850	1,160	440	3,730	
<i>Lutjanus griseus</i>	pargo mulato	11,610	5,390	14,580	1,450	1,000
<i>Ocyurus chrysurus</i>	canané				730	
<i>Gerres cinereus</i>	mojarra blanca	2,120				
<i>Anisotremus virginicus</i>	chabelita	4,100	500	9,140	1,620	3,690
<i>Haemulon album</i>	barraza	3,100	6,070	1,140	850	
<i>Haemulon carbonarium</i>	ronco pinto	90				
<i>Haemulon flavolineatum</i>	chac-chic	310		2,350		350

<i>Haemulon parra</i>	zapatero	760	550	6,900	3,880	4,070
<i>Haemulon plumieri</i>	mata gato	3,200	1,050	2,730		
<i>Calamus calamus</i>	peje pluma					670
<i>Archosargus probatocephalus</i>	sargo	2,090	1,290	920	1,300	
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	sargo amarillo		530			
<i>Calamus bajonado</i>	pez pluma	450			670	
<i>Calamus penna</i>	burra	400			1,400	
<i>Calamus pennatula</i>	pez pluma	3,250	450	5,080	2,510	550
<i>Calamus proridens</i>	peje pluma				1,080	650
<i>Pseudopeneus maculatus</i>	Sin nombre					220
<i>Kiphusus sectatrix</i>	cagona	5,060	2,390	3,300		1,480
<i>Chaetodipterus faber</i>	angel	350				
<i>Holocanthus bermudensis</i>	pez angel azul	15,880	4,670	26,280	5,690	22,010
<i>Holocanthus ciliaris</i>	pez angel reina	520		460		
<i>Pomacanthus arcuatus</i>	pez angel gris	13,820	410	12,230	760	8,310
<i>Mugil cephalus</i>	lisa	390				
<i>Sphyræna barracuda</i>	barracuda/picuda	950			4,500	
<i>Lachnolaimus maximus</i>	boquinete	2,350	600	3300		1,050
<i>Scarus coelestinus</i>	pez loro	450				
<i>Scarus coeruleus</i>	pez loro	2,000				
<i>Scarus guacamaia</i>	pez loro	4,160	3,050	4,110	10,070	2,000
<i>Thunnus sp.</i>	barrilete			7,530		
<i>Bothus ocellatus</i>	san pedro/lenguado	190				
<i>Paralichthys albigutta</i>	lenguado	1,140	8,830	31,270	2,750	4,520
<i>Aluterus schoepfi</i>	pejelija/lebisa	1,230		580		520
<i>Balistes capriscus</i>	xcochin			720	1,440	
<i>Cantherhines macrocerus</i>	peje lija			940		
<i>Canthidermis sufflamen</i>	ballesta/chancai	1,160	2,330	1,600		
<i>Monacanthus hispidus</i>	levisa	150		2,230		
<i>Lactophrys quadricornis</i>	torito	5,990	840	1,760	2,370	4,770
<i>Lactophrys polygona</i>	torito	2,110	8,640	5,910		10,520
<i>Diodon holocanthus</i>	pez globo	3,200			6,110	
<i>Diodon hystrix</i>	pez globo	1,950	2,500			
<i>Chilomycterus shoepfi</i>	pez globo	660				

### Riqueza de especies

Los datos de riqueza de especies se presentan en la Figura 2 en donde se puede observar claramente que los meses con valores más altos son los de octubre con 54 especies y diciembre con 47, mientras que los demás meses presentaron valores menores: noviembre con 29 especies, enero con 27 y febrero con solo 26.

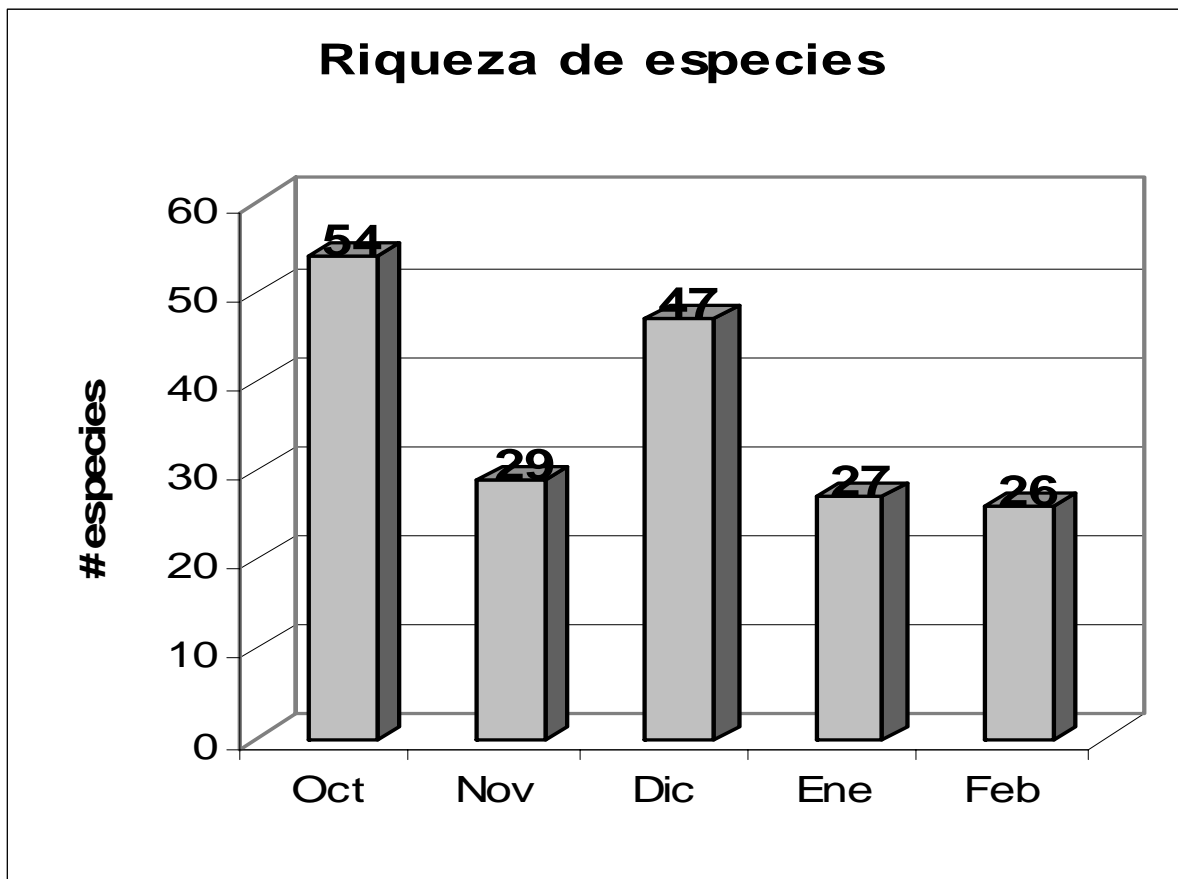


Figura 2. Riqueza de especies mensual de la ictiofauna de acompañamiento en la pesca de langosta en el Parque Nacional Isla Contoy.

## Abundancia

Los resultados de abundancia (Figura 3) refieren que los meses de valores más elevados son diciembre con 266 organismos totales, octubre 180 y febrero con 125; mientras que noviembre y enero se representan como los meses de valores más bajos, 78 y 71 organismos respectivamente.

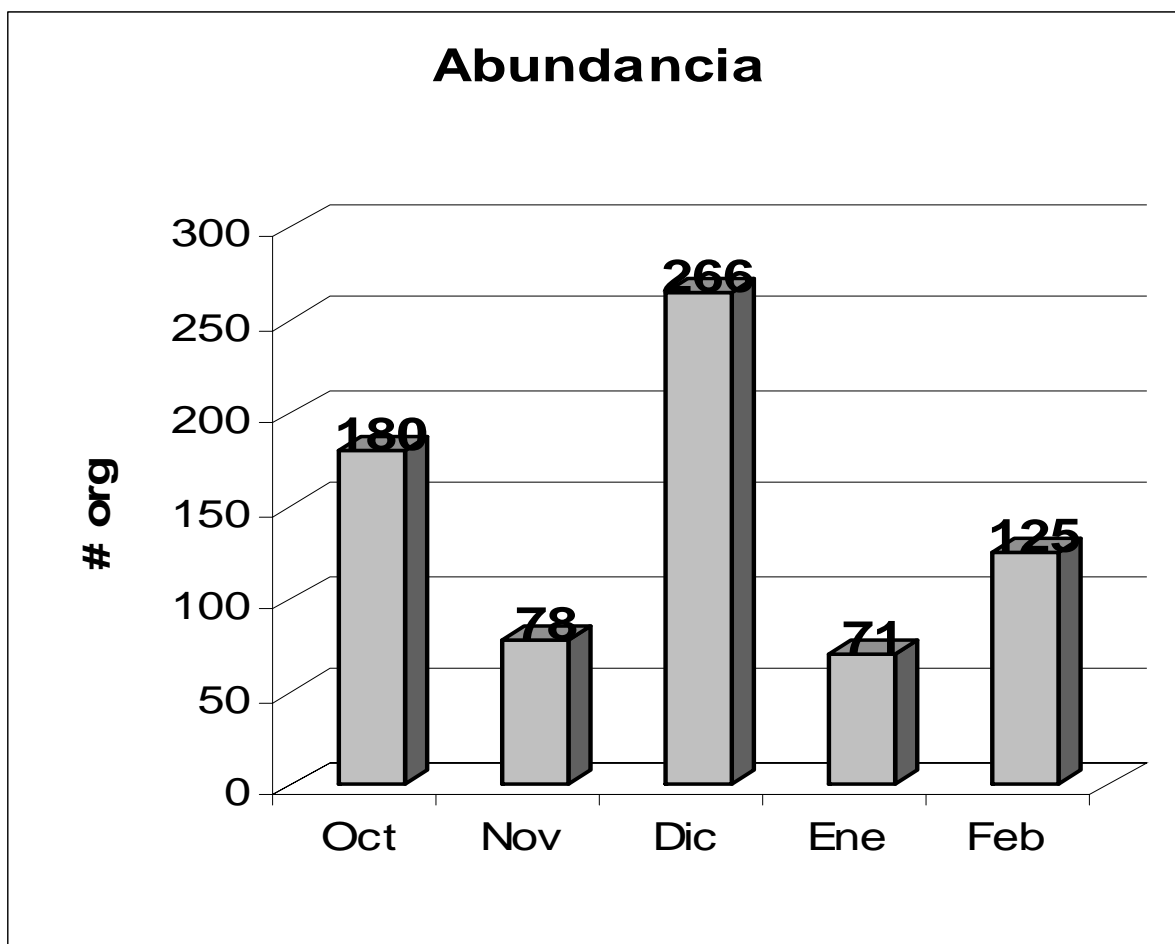


Figura 3. Abundancia mensual de ictiofauna de acompañamiento de la pesca de langosta en el PNIC.

## Densidad

En el Figura 4 se representan los valores de densidad relativa, mostrando al mes de febrero como el más alto con 2.95 peces/100 m red y los valores más bajos se dan para diciembre con 1.60 peces/100 m red, noviembre 1.54 peces/100 m red, enero con 1.40 peces/100 m red y el más bajo en octubre con un valor de 1.21 peces/100 m red.

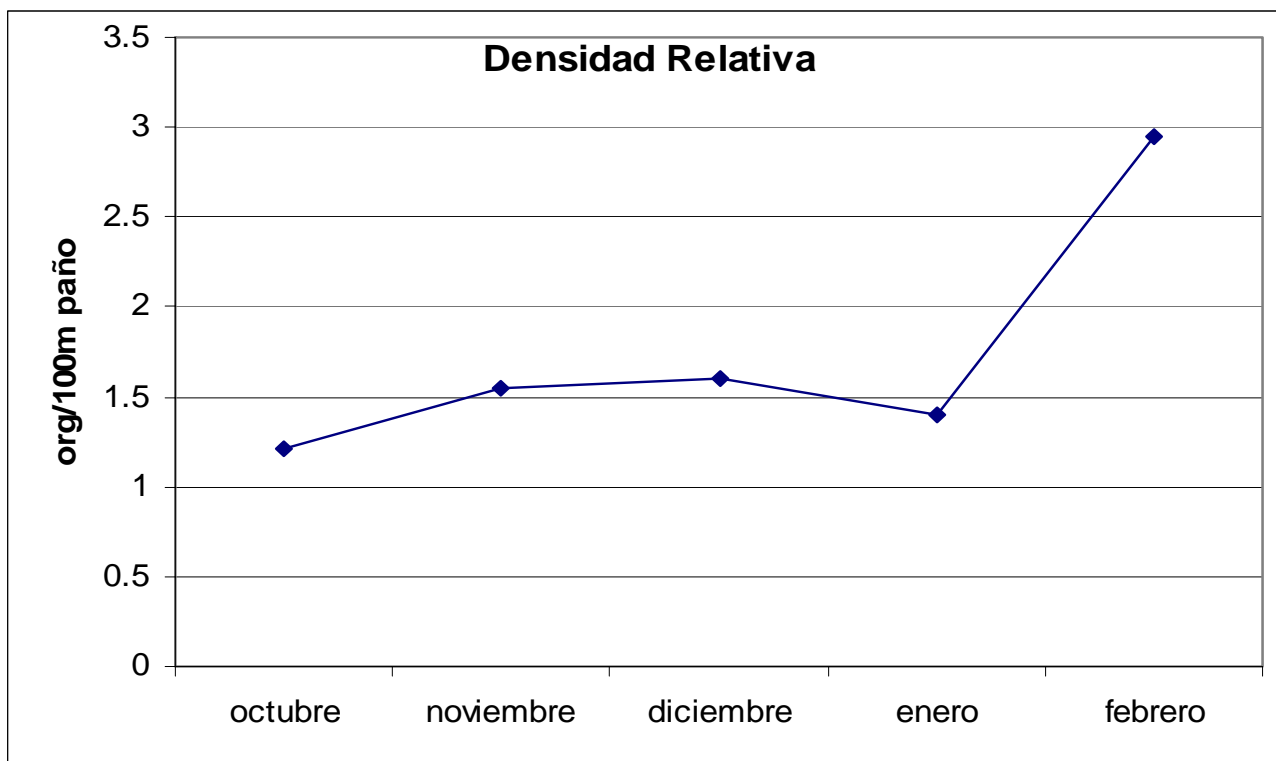


Figura 4. Densidad mensual de la ictiofauna de acompañamiento en la pesca de langosta en el PNIC.

Los valores totales de densidad por especie (Tabla 3) muestran que la especie de mayor densidad fue *Holocanthus bermudensis* con un total de 1.55 peces/100 m red; siguiéndole *Lactophrys quadricornis* con 0.84 peces/100 m red y *Paralichthys albigutta* con 0.58 peces/100 m red; todas con un valor de frecuencia de 5. El resto de las especies presentaron valores inferiores; siendo los más bajos de 0.01 peces/100 m red y frecuencias de 1.

**Tabla 3. Valores de Densidad Relativa (datos transformados peces/100 m red).**

ESPECIES por ABUNDANCIA	TOTAL	FREC
<i>Holocanthus bermudensis</i>	1.55	5
<i>Lactophrys quadricornis</i>	0.84	5
<i>Paralichthys albigutta</i>	0.58	5
<i>Anisotremus virginicus</i>	0.45	5
<i>Lactophrys polygona</i>	0.44	4
<i>Pomacanthus arcuatus</i>	0.44	5
<i>Haemulon parra</i>	0.31	5
<i>Calamus pennatula</i>	0.31	5
<i>Narcine brasiliensis</i>	0.29	4
<i>Lutjanus griseus</i>	0.29	5
<i>Haemulon plumieri</i>	0.24	4
<i>Dasyatis americana</i>	0.22	5
<i>Epinephelus morio</i>	0.22	5
<i>Rhinobatos lentiginosus</i>	0.20	5
<i>Kiphusus sectatrix</i>	0.17	4
<i>Scarus guacamaia</i>	0.15	5
<i>Scorpaena brasiliensis</i>	0.11	4
<i>Ictalurus punctatus</i>	0.11	4
<i>Haemulon album</i>	0.11	4
<i>Archosargus probatocephalus</i>	0.10	4
<i>Canthidermis sufflamen</i>	0.10	3
<i>Urolophus jamaicensis</i>	0.09	4
<i>Lachnolaimus maximus</i>	0.09	4
<i>Calamus proridens</i>	0.09	2
<i>Diodon holocanthus</i>	0.08	2
<i>Ogcocephalus radiatus</i>	0.07	4
<i>Lutjanus analis</i>	0.07	4
<i>Rachycentron canadum</i>	0.05	3
<i>Aluterus schoepfi</i>	0.05	3
<i>Haemulon flavolineatum</i>	0.05	3
<i>Calamus calamus</i>	0.05	1
<i>Calamus penna</i>	0.05	2
<i>Calamus bajonado</i>	0.05	2
<i>Balistes capriscus</i>	0.05	2
<i>Trachinotus falcatus</i>	0.05	3
<i>Thunnus sp.</i>	0.04	1
<i>Caranx bartholomei</i>	0.04	2
<i>Prionotus ophryas</i>	0.03	2
<i>Caranx hippos</i>	0.03	2
<i>Sphyraena barracuda</i>	0.03	2
<i>Diodon hystrix</i>	0.03	2
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	0.03	2
<i>Aetobatus narinari</i>	0.03	2

<i>Monacanthus hispidus</i>	0.02	2
<i>Pseudopeneus maculatus</i>	0.02	1
<i>Gerres cinereus</i>	0.02	1
<i>Sphyrna lewini</i>	0.02	1
<i>Gymnura micrura</i>	0.02	1
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	0.02	1
<i>Ocyurus chrysurus</i>	0.02	1
<i>Trachinotus carolinus</i>	0.01	1
<i>Holocanthusciliaris</i>	0.01	2
<i>Gymnotorax funebris</i>	0.01	1
<i>Manta birostris</i>	0.01	1
<i>Caranx crysos</i>	0.01	1
<i>Anchoa sp.</i>	0.01	1
<i>Selene vomer</i>	0.01	1
<i>Albula vulpes</i>	0.01	1
<i>Bothus ocellatus</i>	0.01	1
<i>Chaetodipterus faber</i>	0.01	1
<i>Synodus intermedius</i>	0.01	1
<i>Haemulon carbonarium</i>	0.01	1
<i>Ogcocephalus nasutus</i>	0.01	1
<i>Mugil cephalus</i>	0.01	1
<i>Centropomus undecimalis</i>	0.01	1
<i>Mycteroperca bonaci</i>	0.01	1
<i>Scarus coelestinus</i>	0.01	1
<i>Scarus coeruleus</i>	0.01	1
<i>Chilomycterus shoepfi</i>	0.01	1
<i>Cantherhines macrocerus</i>	0.01	1
<i>Synodus saurus</i>	0.01	1
<i>Echeneis naucrates</i>	0.01	1
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	0.01	1
<i>Tylosurus crocodilus</i>	0.01	1
<i>Epinephelus itjara</i>	0.01	1
<i>Ginglymostoma cirratum</i>	0.01	1
<i>Priacanthus cruentatus</i>	0.01	1



### Comparación de la Composición de Especies

Los análisis de similitud (Bray-Cutis) para los datos transformados de biomasa (grs/100 m de paño), mostraron a los meses de octubre y enero con un valor de similitud de 0.594, le siguen diciembre y febrero 0.635; octubre, enero y noviembre con 0.653 y por último todos los meses con valor de 0.67. También se observa la formación de 2 grupos (octubre, noviembre y; diciembre y febrero) en donde las especies que los representan son: *Dasyatis americana*, *Lutjanus griseus*, *Holocanthus bermudensis* y *Pomacanthus arcuatus*. (Figura 5)

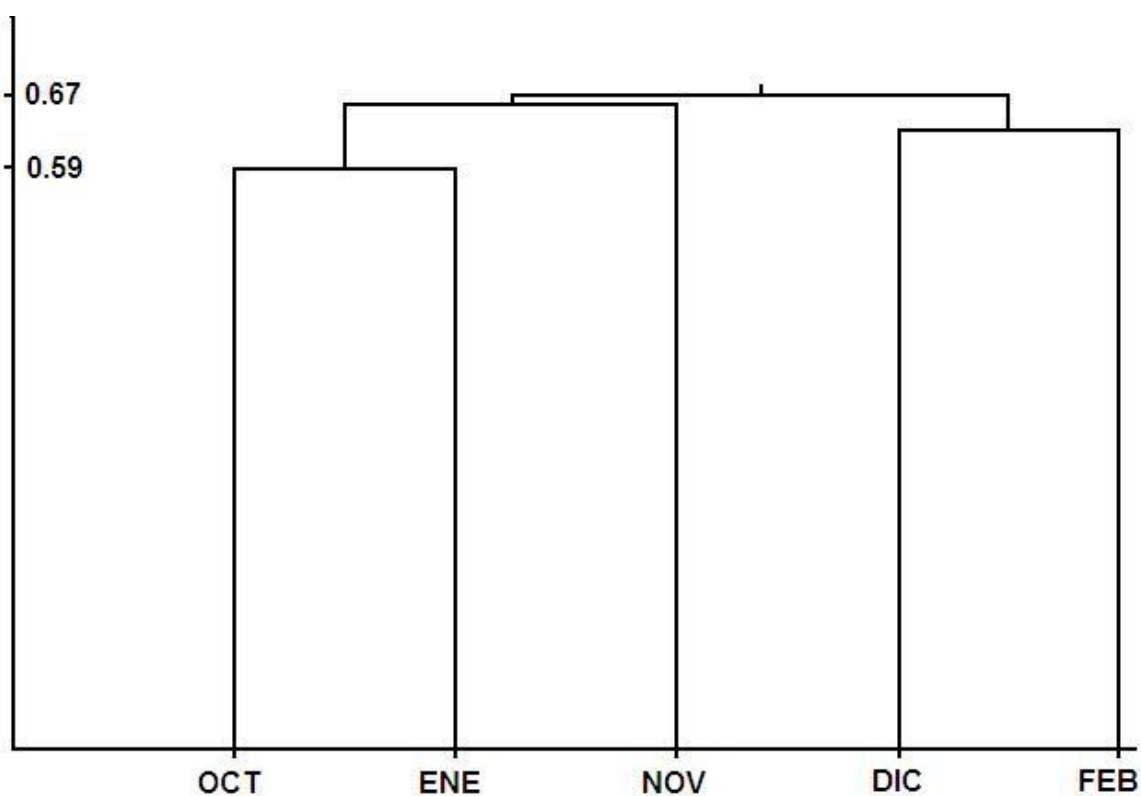


Figura 5. Análisis de similitud para los datos de biomasa (Bray-Curtis)

Para los datos de densidad se tiene a noviembre y diciembre con 0.421, octubre, noviembre y diciembre 0.437; octubre, noviembre, diciembre y enero 0.569 y por último 0.611 para todos los meses. Para densidad se obtuvo únicamente un grupo (noviembre y diciembre) teniendo a *H. bermudensis*, *L. quadricornis*, *L. griseus*, *N. brasiliensis* y *P. arcuatus* como las especies más representativas.  
(Figura 6)

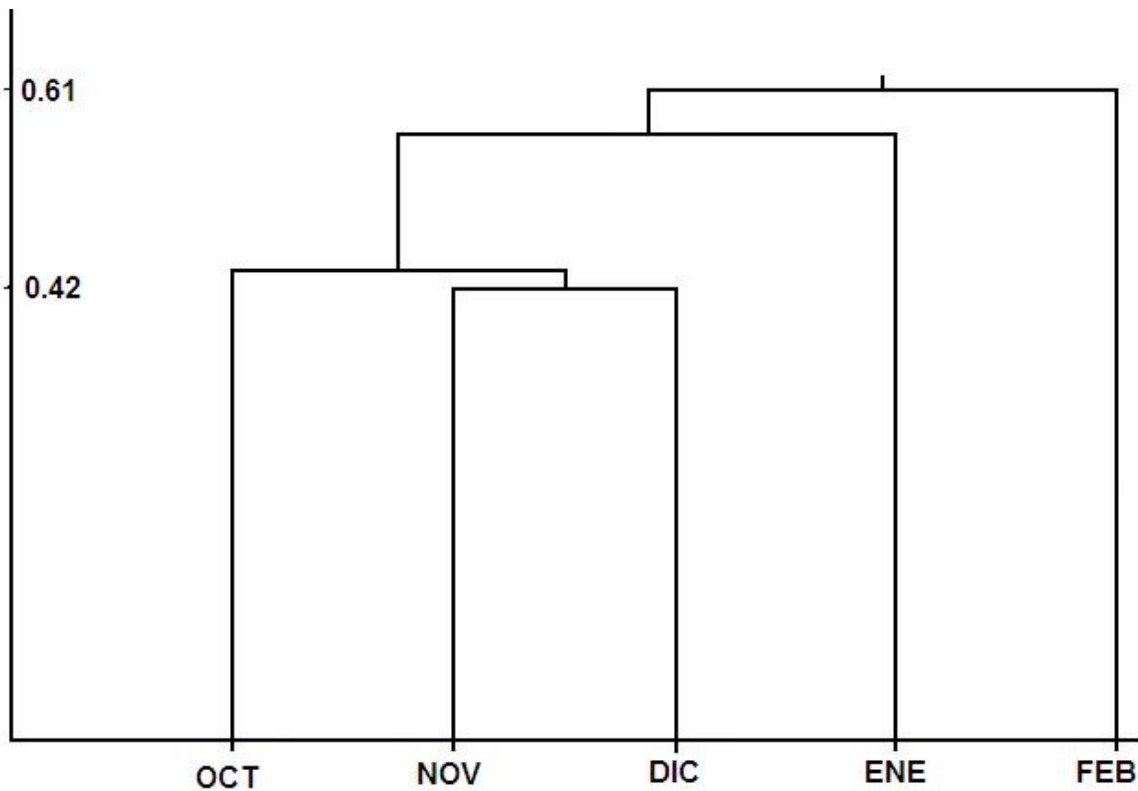


Figura 6. Análisis de similitud para los datos de densidad (Bray-Curtis)

## Biomasa

Se trabajo con datos de Biomasa donde el valor más alto se da en el mes de diciembre con 2610.2348 grs, siguiéndole febrero con 1967.8867 grs, noviembre 1535.5731 grs, enero 1491.8972 grs y por último el valor más bajo se da en octubre con 924.4339 grs. (Figura 7)

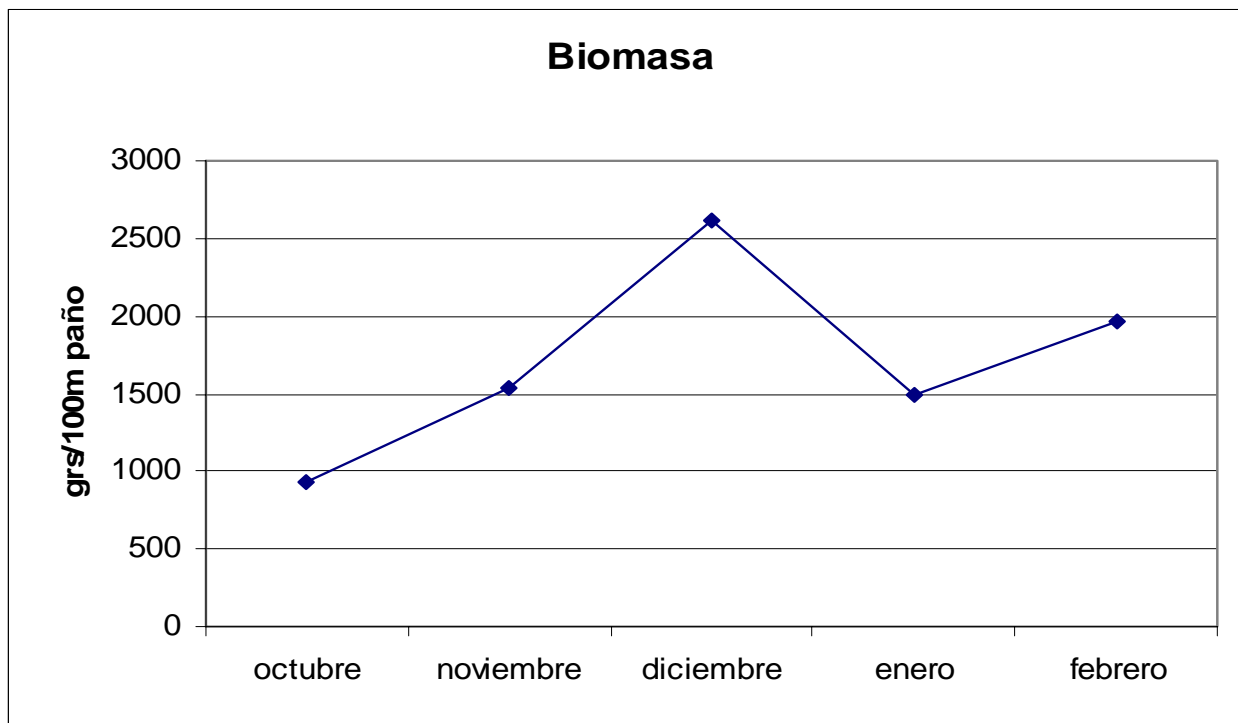


Figura 7. Biomasa mensual de la ictiofauna de acompañamiento de la pesca de langosta en el PNIC.

Los resultados para el Índice de Diversidad (Shannon-Wiener) con datos transformados para abundancia (densidad relativa org/100 m de paño) mostraron el orden siguiente: octubre 4.89, noviembre 4.35, diciembre 4.58, enero 4.47 y febrero con 3.67.

Estos cálculos indicaron una equitatividad o distribución con un valor de 0.93 como el valor más alto (enero) a 0.78 para el más bajo (febrero), indicando una cierta homogeneidad en los resultados de abundancia mensuales para cada una de las especies que los conformaron. Tabla 4.

**Tabla 4. Índice de Diversidad para datos transformados de Abundancia (org/100 m red)**

MESES	INDICE DE SHANNON-WIENER		
	S	D	E
Octubre	54	4.890	0.850
Noviembre	29	4.350	0.896
Diciembre	47	4.580	0.825
Enero	27	4.470	0.930
Febrero	26	3.676	0.782

En el caso de Diversidad para datos transformados de biomasa (grs/100 m de paño) se obtuvo lo siguiente: 4.95 para octubre, 3.98 noviembre, 4.05 diciembre, 4.3 enero y 3.75 para febrero; mientras que los valores de equitatividad van de 0.9 como el más alto que se presenta en enero y el más bajo con 0.73 en diciembre (Tabla 5). Estos valores indican cierta homogeneidad en las proporciones de biomasa mensual y las especies reportadas para cada mes

**Tabla 5. Índice de Diversidad para datos de biomasa (grs/100m de red)**

MESES	INDICE DE SHANNON-WIENER		
	S	D	E
Octubre	54	4.956	0.861
Noviembre	29	3.988	0.821
Diciembre	47	4.058	0.731
Enero	27	4.308	0.906
Febrero	26	3.758	0.800

Los resultados de equitatividad muestran a los cálculos de diversidad y biomasa, con valores cercanos a uno, indicando así cierta homogeneidad en los datos recopilados durante toda la temporada. Aunque cabe resaltar que las diferencias morfológicas de cada especie, se encuentran influyendo a los resultados obtenidos.

### Valor de importancia

Los cálculos para índices de valor de importancia (IVI) ubicaron a las especies *Holocanthus bermudensis*, *Paralichthys albigutta*, *Lactophrys quadricornis*, *Lactophrys polígona*, *Pomacanthus arcuatus* y *Anisotremus virginicus* representando el 32.69 % de valor acumulado (diversidad, abundancia y frecuencia) del total de especies. El resto de las especies presentan valores de importancia menores de 10.

*Holocanthus bermudensis* se presenta como la especie con el valor más alto con 32.15 (IVI) y *Hemiramphus brasiliensis* como la especie de valor de importancia más bajo (0.512). El resto de las especies tuvieron diferencias mínimas en sus valores (Tabla 6).

**Tabla 6. Índice de valor de Importancia y valores acumulados (IVI)**

	IVI	% Acumulado
<i>Holocanthus bermudensis</i>	32.160	32.160
<i>Paralichthys albigutta</i>	15.582	47.742
<i>Lactophrys quadricornis</i>	14.983	62.725
<i>Lactophrys polygonia</i>	12.724	75.449
<i>Pomacanthus arcuatus</i>	12.238	87.687
<i>Anisotremus virginicus</i>	10.402	98.090
<i>Lutjanus griseus</i>	9.828	107.918
<i>Dasyatis americana</i>	9.185	117.103
<i>Haemulon parra</i>	9.020	126.123
<i>Scarus guacamaia</i>	8.682	134.806
<i>Epinephelus morio</i>	8.293	143.098
<i>Calamus pennatula</i>	7.696	150.794
<i>Ginglymostoma cirratum</i>	7.315	158.109
<i>Rhinobatos lentiginosus</i>	6.971	165.080
<i>Narcine brasiliensis</i>	6.901	171.980
<i>Aetobatus narinari</i>	6.844	178.825
<i>Haemulon plumieri</i>	6.045	184.870
<i>Kiphusus sectatrix</i>	5.760	190.630
<i>Rachycentron canadum</i>	5.502	196.132
<i>Haemulon album</i>	5.299	201.431
<i>Caranx hippos</i>	5.243	206.673
<i>Ictalurus punctatus</i>	4.263	210.936
<i>Lutjanus analis</i>	4.219	215.155
<i>Trachinotus falcatus</i>	4.151	219.306
<i>Archosargus probatocephalus</i>	4.124	223.430
<i>Urolophus jamaicensis</i>	4.120	227.550
<i>Scorpaena brasiliensis</i>	4.055	231.605
<i>Lachnolaimus maximus</i>	4.009	235.614
<i>Diodon holocanthus</i>	3.662	239.276
<i>Canthidermis sufflamen</i>	3.498	242.774
<i>Ogcocephalus radiatus</i>	3.352	246.125
<i>Calamus proridens</i>	2.507	248.632
<i>Sphyraena barracuda</i>	2.502	251.135

<i>Manta birostris</i>	2.489	253.624
<i>Aluterus schoepfi</i>	2.476	256.100
<i>Haemulon flavolineatum</i>	2.464	258.564
<i>Rhizoprionodon terraenovae</i>	2.145	260.709
<i>Diodon hystrix</i>	2.118	262.827
<i>Balistes capriscus</i>	1.988	264.815
<i>Calamus penna</i>	1.968	266.783
<i>Caranx bartholomei</i>	1.903	268.686
<i>Calamus bajonado</i>	1.803	270.489
<i>Prionotus ophryas</i>	1.607	272.096
<i>Thunnus sp.</i>	1.556	273.651
<i>Monacanthus hispidus</i>	1.534	275.185
<i>Holocanthusciliaris</i>	1.301	276.486
<i>Calamus calamus</i>	1.268	277.754
<i>Gymnotorax funebris</i>	1.139	278.893
<i>Gerres cinereus</i>	0.941	279.833
<i>Ocyurus chrysurus</i>	0.936	280.769
<i>Gymnura micrura</i>	0.931	281.701
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	0.890	282.590
<i>Pseudopeneus maculatus</i>	0.873	283.463
<i>Trachinotus carolinus</i>	0.816	284.279
<i>Mycteroperca bonaci</i>	0.795	285.074
<i>Scarus coeruleus</i>	0.776	285.850
<i>Sphyrna lewini</i>	0.767	286.617
<i>Albula vulpes</i>	0.763	287.380
<i>Caranx crysos</i>	0.751	288.131
<i>Centropomus undecimalis</i>	0.743	288.874
<i>Anchoa sp.</i>	0.735	289.609
<i>Epinephelus itjara</i>	0.720	290.329
<i>Cantherhines macrocerus</i>	0.676	291.005
<i>Chilomycterus shoepfi</i>	0.670	291.674
<i>Priacanthus cruentatus</i>	0.663	292.338
<i>Selene vomer</i>	0.661	292.999
<i>Ogcocephalus nasutus</i>	0.654	293.653
<i>Scarus coelestinus</i>	0.653	294.306
<i>Mugil cephalus</i>	0.648	294.954
<i>Echeneis naucrates</i>	0.648	295.602
<i>Chaetodipterus faber</i>	0.645	296.247
<i>Synodus intermedius</i>	0.643	296.890
<i>Bothus ocellatus</i>	0.633	297.522
<i>Synodus saurus</i>	0.629	298.151
<i>Haemulon carbonarium</i>	0.625	298.776
<i>Tylosurus crocodilus</i>	0.613	299.388
<i>Hemiramphus brasiliensis</i>	0.612	300.000

El resultado del Índice de valor de importancia (IVI) contempla la suma de los valores de diversidad, dominancia y frecuencia indicando a *Holocanthus bermudensis* como la especie más importante para todos los datos. En este índice se indicaron a solo 6 especies que conformaron una tercera parte del total, entendiéndose de esta forma que la importancia recae en un número mínimo (6) de las especies identificadas (77).

### Usos de la Ictiofauna

La información obtenida de los usos de la Ictiofauna (Tabla 7) indicó lo siguiente:

**Tabla 7. Usos de la Ictiofauna**

ESPECIE	NOMBRE CUMÚN	USOS
<i>Holocanthus ciliaris</i>	pez angel reina	Fresco
<i>Caranx bartholomei</i>	jurel cola amarilla	Fresco
<i>Caranx crysos</i>	cojinuda	Fresco
<i>Guerres cinereus</i>	mojarra blanca	Fresco
<i>Trachionotus falcatus</i>	pampano/palometa	Fresco
<i>Selene vomer</i>	papelillo	Fresco
<i>Sphyraena barracuda</i>	barracuda/picuda	Fresco
<i>Scarus guacamaia</i>	pez loro	Fresco
<i>Centropomus undecimalis</i>	robalo	Fresco
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	sargo amarillo	Fresco
<i>Archosargus probatocephalus</i>	sargo	Fresco
<i>Calamus penna</i>	burra	Fresco
<i>Calamus bajonado</i>	pez pluma	Fresco
<i>Calamus calamus</i>	peje pluma	Fresco
<i>Calamus prioridens</i>	peje pluma	Fresco
<i>Gerres cinereus</i>	mojarra blanca	Fresco
<i>Paralichthys albigutta</i>	lenguado	Fresco
<i>Ocyurus chrysurus</i>	canané	Fresco
<i>Lutjanus analis</i>	pargo lunar	Fresco
<i>Canthidermis sufflamen</i>	ballesta/chancai	Fresco
<i>Lutjanus griseus</i>	pargo	Fresco
<i>Albula vulpes</i>	makabi	Fresco y Carnada
<i>Caranx hippos</i>	jurel	Fresco y Carnada
<i>Epinephelus morio</i>	cherna/mero colorado	Fresco y Carnada
<i>Haemulon parra</i>	zapatero	Fresco y Carnada
<i>Tylosurus crocodilus</i>	agujon	Carnada
<i>Hemirhamphus brasiliensis</i>	escribano	Carnada
<i>Kiphusus sectatrix</i>	cagona	Carnada
<i>Lactophrys quadricornis</i>	torito	Fresco y Artesanal
<i>Lactophrys polygonia</i>	torito	Fresco y Artesanal
<i>Rhinobatos lentiginosus</i>	guitarrilla	Artesanal

Especies como *H. parra*, *P. albigutta*, *E. morio* y *O. chrysurus* tienen importancia a nivel internacional realizando exportaciones a Estados Unidos. De las 77 especies identificadas solamente a 31 presentan importancia con aprovechamiento de uso en fresco (27), como carnada (7) y artesanal (3).

## DISCUSIÓN

### Riqueza de especies/Abundancia

De acuerdo a los informes técnicos generados a partir del monitoreo de la pesquería de langosta de 1997 al 2001 hasta el momento se tiene registrados un total de 7 Phylla, y donde los peces se agrupan en 51 familias, 64 géneros y 83 especies (Lozano-Álvarez, 1994). De este grupo tenemos que en el Parque Nacional Isla Contoy, fueron identificadas 77 especies, 54 géneros y 42 familias.

Isla Navassa, ubicada entre Jamaica y Haití, comparte la característica de ser al igual que el PNIC, un área protegida y cuenta también con una pesca artesanal remota e irregular en la cuál se utilizan redes en las capturas (Miller, 2002). En esta zona se reporta a los Lutjanidos y Serranidos como grupos con altas densidades, mientras que en Contoy las especies identificadas para estas familias presentaron valores variables. Estos datos indican para la zona una gran importancia a nivel económico y ecológico en comparación con otras zonas del Caribe (Miller, 2002).

Contrastando los resultados de riqueza de especies obtenidos con trabajos anteriores, encontramos que Morales y Salinas (1988), utilizando redes de fondo para la captura, realizaron también un listado sistemático, en donde se observa que coinciden en aparición un total de 36 especies de las siguientes familias: Rhincodontidae, Carcharhinidae, Dasyatidae, Urolophidae, Muraenidae, Ogcocephalidae, Exocoetidae, Serranidae, Priacanthidae, Carangidae, Lutjanidae, Gerreidae, Haemulidae, Sparidae, Mullidae, Kipphosidae, Ephippidae, Pomacanthidae, Labridae, Sphyraenidae, Labridae, Balistidae, Ostraciidae y Diodontidae.

De un total de 77 especies identificadas en el presente trabajo, 41 no están citadas, y 31 fueron reportadas como nuevos registros, en el trabajo de Morales y Salinas (1988).

Claro en 1994 reportó a Serranidae, Lutjanidae, Labridae, Carangidae y Haemulidae como familias especialmente numerosas en especies; al igual que en el presente trabajo las dos últimas fueron de las más altas en cuanto a riqueza de especies se refiere, mientras que las demás tuvieron únicamente una especie para Labridos, tres de Serranidos y dos de Lutjanidos.

Las familias Bothidae, Diodontidae y Scorpaenidae se reportaron con valores altos de riqueza específica para las costas de Brasil y arrecifes del sur-oeste del Atlántico, mientras que para la zona de pesca en el PNIC estas familias no tuvieron gran representación en su número de especies. Dos localidades citadas (Bermudas y las Islas Cayman) reportan un total de 238 especies agrupadas en 37 familias, y 264 en 39 familias respectivamente. *Holocanthus ciliaris* (especie identificada en el presente trabajo) es reportada para las costas de Brasil y todo el Caribe (Floeter, 2000). Un dato importante fue encontrar a las familias Sparidae, Haemulidae y Balistidae más distribuidas en el área de estudio, con resultados muy semejantes de número de especies, para todas los sitios evaluados en el trabajo de Floeter (2000).



Otro estudio realizado al noreste de las costas brasileñas, y haciendo comparaciones entre 4 áreas (2 en Brasil, Puerto Rico y Florida), con zonas de profundidades similares a las del área de estudio (Rocha, 2001), se mencionan a 132 especies de 52 familias, en donde 26 de ellas fueron identificadas igualmente para el PNIC, y agrupadas en las siguientes familias: Dasyatidae, Myliobatidae, Muraenidae, Synodontidae, Exocoetidae, Serranidae, Echeneidae, Rachycentridae, Carangidae, Lutjanidae, Haemulidae, Mullidae, Pomacanthidae, Kiphosidae, Ehipidae, Sphyrnaeidae, Balistidae y Diodontidae. Solamente los Carangidos presentan en Contoy una riqueza de especies casi similar a los reportados para las costas brasileñas, con una diferencia de 3 especies, mientras que labridos, serranidos y scaridos se reportaron con valores más altos, en contraste en Isla Contoy estas familias presentaron riquezas bajas.

49 especies representaron el 36% del total de la captura en esta región del Atlántico, contrastando de manera significativa con los resultados en el PNIC donde solo 6 especies conformaron el 32.69 % del total durante la captura. 51 especies identificadas en la zona del PNIC no se encuentran reportadas para costas brasileñas. Las composiciones taxonómicas (riqueza de especies) de los sitios comparados en Rocha (2001), no siempre justificaron abundancias altas para cada uno de ellos, presentándose la misma características para Contoy.

Los serranidos *E. morio* y *M. bonaci*, son las especies más abundantes y con valores altos de densidad para los Cayos de Florida, en las zonas costeras (Sluka, 2001) aunque en comparación con los resultados obtenidos para estas especies, únicamente *E. morio* cuenta con un valor relativamente alto. De los 3 meses evaluados en Florida, enero coincide con resultados importantes de densidad para Contoy.

En 1992, Hixon sugirió que *Caranx bartholomaei* y *Sphyrna barracuda* son especies que presentan generalmente densidades bajas (por ser depredadores potenciales de otras especies), este hecho podría explicar las densidades bajas obtenidas en el PNIC para estas especies.

Mientras que en el trabajo de Vásquez y González (1992) reportaron una recopilación bibliográfica para varias localidades del Estado de Quintana Roo, donde el listado sistemático constó de 320 especies, con este conjunto se obtuvo una coincidencia de un total de 61 especies que los autores agrupan en 31 familias.

De las 77 especies identificadas en el presente trabajo, 16 no se encuentran reportadas en Vásquez y González (1992).

Un reporte en las Antillas Menores y en donde se utilizaron redes agalleras para las capturas, se encontraron un total de 144 especies identificadas, donde únicamente 28 de ellas fueron comunes para el reporte del PNIC.

La abundancia se mostró muy variable para las 5 estaciones, al igual que para Contoy durante los meses colectados, probablemente por variaciones en el ecosistema (Gobert, 2000), característica que también podría ser considerada para el área de estudio.

En este reporte se menciona la posibilidad (alternativa) de estimar los datos que arrojan las pesquerías en relaciones de captura por esfuerzo (CPUE), estandarizando los datos y facilitando la relación cuantitativa entre la explotación y los recursos disponibles. A pesar que los datos de ambos trabajos no presentan el mismo origen y fines, los resultados se obtuvieron con la aplicación de un planteamiento y razonamiento relativamente parecido como el mencionado, que propone Godínez y cols. (2000).

Guardiño en 1988 llevó a cabo un estudio de la riqueza de especies y su abundancia en zonas arrecifales y costeras del Caribe, identificando 140 especies donde, 6 fueron Condriktios y 134 Teleósteos: los resultados de abundancia mostraron a familias como Serranidae con 17 especies, Lutjanidae 6, Haemulidae 13, Pomacanthidae 5, Labridae 10 y Scaridae 10, con los valores más altos de abundancia; coincidiendo sus resultados solamente para los Haemulidos pero con un dato menor de solo 6 especies .

Otro trabajo realizado al sur del Caribe Mexicano es el de Núñez (1998), que reporta a 104 especies pertenecientes a 41 familias de las cuáles 3 (Labridae, Scaridae y Haemulidae) se encontraron como las más representativas, siendo la última reportada como una de las más abundantes para ambos trabajos. 32 especies se encuentran reportadas en este trabajo.

## **Biomasa**

Los valores de índices importancia y biomasa, difieren mucho en cuanto a las especies que los conforman, probablemente por la finalidad de cada trabajo y las artes de pesca utilizadas.

La familia Scaridae, en Cuba y en Isla Navassa, constituye según los reportes de Claro (1994) y Miller (2002), la de más alta biomasa íctica para estas dos zonas. Otro grupo de especies muy importante es el de los Haemulidos (Claro, 1994). En contraste, en este trabajo se reportan valores bajos de biomasa para ambos grupos, probablemente por el origen de los datos.

## **Frecuencia y Valores de importancia**

Para datos de frecuencia las especies *Ocyurus chrysurus* y *Haemulon flavolineatum* obtuvieron frecuencias e índices de importancia altas en Gardiño (1988), mientras que en el presente trabajo estas dos especies obtuvieron resultados contrarios con valores inferiores. Núñez (1998), obtuvo valores muy similares de frecuencia para estas especies.

*Pseudopeneus maculatus* presenta frecuencias altas para la Antillas Menores, pero en contraste, esta especie en la zona de estudio de Contoy reflejó valores bajos (Gobert, 2000).

No se encontraron valores de frecuencia similares en el presente trabajo con los reportados por Rocha para costas brasileñas, donde las especies con mayor frecuencia fueron *S. coelestinus*, *A. virginicus*, *H. plumieri*, *H. parra* y *M. bonaci*; mientras que para Contoy estas especies fueron poco frecuentes.

## **Dominancia**

Los resultados de dominancia de Garduño (1998) tienen que *H. flavolineatum* y *H. carbonatum* se presentan como especies importantes para este parámetro y solo *A. virginicus* corresponde a valores altos en ambos trabajos (Garduño 1988 y Diario Oficial de la Federación 1996).

## **Usos**

Coinciden también datos de aprovechamiento para algunas especies como *O. chrysurus*, *S. barracuda*, *L. griseus*, *C. bartholomei* y *E. morio*, en Morales y Salinas (1988).

La información que Núñez (1998) reporta respecto a usos de esta Ictiofauna se dirigió al mismo resultado, teniendo que en su gran parte el aprovechamiento es a nivel comercial para uso en fresco, en la región.

La ictiofauna presenta también una importancia para las costas de Brasil y en el estudio que realiza Rocha (2001), 6 de las especies reportadas presentan un alto interés comercial, según Emerenciano (1978).

Aunque en este estudio solo se hace referencia a la importancia comercial de los serranidos en el trabajo de Sluka (2001), se hace referencia a una importancia comercial y ecológica a nivel de pesquería artesanal, recreativa, y comercial en todo el mundo.

Para las pesquerías de las Antillas Menores, Haemulidae, Serranidae, Mullidae, Scaridae, Lutjanidae y Carangidae, se presentan como familias con importancia comercial mientras que en el área de estudio de el presente trabajo coinciden en importancia Haemulidos, Serranidos, Lutjanidos y Carangidos, con usos variables a nivel regional (Gobert, 2000).

Claro (1994), indicó que en Cuba 130 especies pertenecientes a 38 familias, tienen significación pesquera o simplemente son aceptadas como comestibles.

Para zonas del Indo-Pacífico, encontramos una coincidencia en el aprovechamiento de las familias Serranidae y Lutjanidae; y en menor grado Mullidae y Scaridae (Kulbick, 1998). Estas dos últimas familias no presentan ningún valor comercial según la información obtenida para la zona (PNIC / Mpio. Isla Mujeres). En este dato cabe resaltar que en el Indo-Pacífico se encuentran especies diferentes a las que se distribuyen para aguas Caribeñas.

El reporte de Pet-Soed y cols. (2001) reportaron a los géneros *Kiphusus*, *Lutjanus*, *Sphyraena*, *Synodus*, *Dasyatis*, *Caranx*, *Tylosurus* y *Epinephelus* para el archipiélago de Spermond (Indonesia), como géneros de importancia comercial; en el PNIC con excepción de *Synodus* y *Dasyatis*, todos los géneros presentan también esta característica.

## **Nombres comunes**

Mientras que en la región (Q. Roo) a *Lutjanus griseus* se le conoce como “pargo”, *Lutjanus analis* como “pargo lunar” y *Ocyurus rhysurus* “canané”, en Cuba estas especies son referidas como “caballerote”, “pargo criollo” y “rabirrubia” respectivamente (Claro, 1994).

## **Aspectos bióticos y abióticos influyentes**

En el estudio de Floeter (2000) las familias Serranidae, Lutjanidae, Haemulidae y Scaridae son asociadas a pequeñas formaciones arrecifales cercanas a la plataforma continental.

Para el área de la Bahía de Hawai, Friedlander (2002), habla a cerca de posibles movimientos que realizan organismos del grupo de los Lutjanidos, de la zona arrecifal durante el día, a zonas arenosas por la noche.

A pesar de que en el presente trabajo se baso en datos cuantitativos, podemos contrastar sugerencias del trabajo de Morales y Salinas (1988) en donde refieren que algunas de las especies acuden a zonas someras para alimentarse durante las primeras horas del día, y la aparición de determinadas especies se encuentra influida por factores como temperatura, corrientes, disponibilidad de alimento, zonas de protección y conductas propias de cada una. Contrastando estos datos con los resultados obtenidos, podemos referir una determinada influencia de estas características sobre los valores de abundancia registrados para algunas de las especies identificadas.

Garduño (1988) concuerda con la idea de que la diversidad y abundancia de las especies se ven influidas por diversos factores bióticos (naturales) y abióticos (la explotación del hombre en diversas zonas).

La distribución de la ictiofauna cubana dice Claro (1994) está determinada fundamentalmente, por el conjunto de condiciones ambientales, facultades adaptativas (morfología y conducta) al medio, zonas de refugio, depredación (factores determinantes en la diversidad y biomasa de las especies), así como la variabilidad de condiciones ambientales en las aguas tropicales.

Núñez (1998) menciona que organismos de las familias Carangidae y Sphyraenidae pueden realizar movimientos de las zonas profundas a las zonas someras y viceversa. Este dato puede explicar la variación de los resultados obtenidos para estas dos familias y el resto de las especies identificadas.

Cabe resaltar que existen diferencias entre los métodos y fines de captura de este trabajo, y los estudios antes mencionados. Con esto referimos que la captura y datos en el presente trabajo se obtuvieron de forma incidental, a través de una pesquería que se encuentra dirigida al recurso “langosta”; en donde a su vez, el arte de pesca representa selectividad de captura, dato observado en resultados del estudio de las pesquerías en el Archipiélago de Spermond (Indonesia) refiriendo que el uso de redes agalleras en esta actividad representó

una selectividad del producto capturado, obteniendo organismos mayores de 20 cm (Pet-Soed y cols, 2001), datos que corresponden con lo obtenido en el presente trabajo.

Mientras tanto en el resto de los estudios antes citados se manejaron métodos de captura dirigidos específicamente a la Ictiofauna. Estas diferencias metodológicas explican en parte el bajo número de especies encontrado y las distintas composiciones de densidad de las mismas para el PNIC.

La variación mensual de aparición (diversidad, abundancia, densidad, biomasa) de las especies pudo verse afectada por la selectividad en el arte de pesca, el tiempo y hora de colocación de la misma, así como de factores naturales y físicos del propio sistema, en este y todos los trabajos referidos.

## CONCLUSIONES

Se identificaron un total de 77 especies y 54 ordenes agrupados en 42 familias. La familias más ricas en especies son: Sparidae, Carangidae, Haemulidae y Balistidae.

*Holocanthus bermudensis* se reporta para todos los meses; siendo la especie más abundante y con alta densidad durante toda la temporada.

Octubre y diciembre son los meses con mayor riqueza de especies y mayor abundancia; mientras que febrero tiene la diversidad relativa más alta para la temporada con casi 3 organismos por cada 100 m de paño.

Diciembre fue el mes con mayor biomasa, y octubre tuvo el valor más bajo durante toda la temporada.

La similitud en datos de biomasa agrupó a octubre-noviembre y diciembre-febrero, en donde las especies que los representan son: *Dasyatis americana*, *Lutjanus griseus*, *Holocanthus bermudensis* y *Pomacanthus arcuatus*.

Para el caso de la similitud solo se obtuvo un gran grupo (noviembre y diciembre) teniendo a *H. bermudensis*, *L. quadricornis*, *L. griseus*, *N. brasiliensis* y *P. arcuatus* como las especies más representativas.

*H. bermudensis*, *P. arcuatus* y *L. griseus*, fueron las especies que presentaron similitudes para los parámetros de densidad y biomasa.

Los cálculos de índices de Diversidad (Shannon-Weiner) en abundancia y biomasa, ubican a octubre como el mes con los valores más altos, mientras que los valores de equitatividad en enero fueron los más representativos.

*Holocanthus bermudensis* presenta el Índice de valor de Importancia más alto, y junto con , *Paralichthys albigutta*, *Lactoprhus quadricornis*, *Lactoprhus polígona*, *Pomacanthus arcuatus* y *Anisotremus virginicus* representan el 32.69 % del valor acumulado (diversidad, abundancia y frecuencia) del total de especies.

De las 77 especies identificadas solamente 31 son aprovechadas en la zona. 27 especies son utilizadas en fresco, como carnada 7, y artesanal únicamente 3; la mayoría a nivel regional y únicamente cuatro son exportadas a los Estados Unidos.

La situación actual presenta dificultades en la aplicación de una estricta conservación y buen manejo pesquero, principalmente para Áreas Naturales Protegidas, como es el caso del Parque Nacional Isla Contoy, Quintana Roo.

La intensa explotación de los recursos pesqueros está caracterizada por un decremento en las capturas del recurso al que esta enfocada la pesquería y sobre otros grupos, afectando directamente sobre su abundancia y riqueza de especies.

La riqueza de especies puede considerarse que se encuentra en un valor bajo, en relación a trabajos anteriores, pero cabe resaltar la procedencia indirecta de la captura y su influencia en los resultados obtenidos, ya que la pesca se encontraba dirigida al recurso langosta, y las características del arte de pesca y su ubicación en el PNIC para dicha actividad pudieron ejercer selectividad hacia la Ictiofauna capturada.

## LITERATURA CITADA

Aguilar, C.M. y M.T. Coba. 1987. *Análisis de la composición de la captura de la pesquería de langosta *Panulirus argus* en el norte del estado de Quintana Roo*. Informe anual de actividades. INP. Est.Inv.Pesq. Isla Mujeres, Q. Roo.

Arceo, P., Minerva, A., Briones, P., Lozano, E., Salas, S., Seijo, J. Y Sosa, E. 1997. La Pesquería de Langosta *Panulirus argus* en la Plataforma de Yucatán y Caribe Mexicano. En: D. Flores Hernández, P. Sánchez-Gil, J.C Seijo y F. Arreguín-Sánchez (eds). *Análisis y diagnóstico de los recursos pesqueros críticos del Golfo de México*. Universidad Autónoma de Campeche. EPOMEX Serie Científica, **7**. 496 p.

Bautista, J. 1999. *Caracterización ecológica de la ictiofauna acompañante de la pesca ribereña de las Barrancas, Mpio. De Alvarado, Veracruz*. Tesis de Licenciatura. Biólogo. Facultad de Estudios Profesionales Iztacala, UNAM. 65 p

Birdsong, S.R., and A.R. Emery. 1967. *New records of fishes from the Western Caribbean*. Quart. Jour. Flo. Acac. Sci. **30(3)**: 187-196

Bohlke, J.E. and C.G. Chaplin. 1968. *Fishes of the Bahamas and adjacent tropical waters*. Acad. Nat. Sci. Phila. 771 p.

Briones-Fourzán, P. 1989. *Current status of the research on tropical spiny lobsters in Mexico*.p 369-378 In: E. Chávez (Ed). Proc Workshop Australia-Mexico on Marine Sciences, Centro de Investigación y Estudios Avanzados, Ins. Pol. Nal. Unidad Mérida, Yucatán, México.

Brines, P. 1991a. Consideraciones para el manejo de *Panulirus guttatus* (Latreille) en Quintana Roo, México. 81-89 p. En: P. Briones (Ed) Taller Regional sobre Manejo de la Pesquería de Langosta. Ins. Ciencias del Mar y Limnol. Univ. Nac. Autón. de Méx. Tecu 94 p.

Briones-Fourzán, P. y D. Guitierrez-Carbonel. 1992. *Postlarval recruitment of the spiny lobster *Panulirus argus* (latreille, 1804) in Bahía de la Ascención México*. Proc. Gulf and Carib. Fish Inst. **41**: 492-507 p.

Caldwell, D. K. 1966. *Marine and Freshwater fishes of Jamaica*. Bull. Of the Inst. of Jamaica. Ser. Sci. N° **17**, 120 p

Castañares, L.G. 1982. *Estudios sobre los corales escleractinios Hermatípicos de la costa Noreste de la Península de Yucatán, México*. Sinopsis Taxonómica de 38 especies.



An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. UNAM, México. **9(1)**: 295-344

Cervigon, F. 1966. *Los peces marinos de Venezuela*. Fund. La Salle de Cienc. Nat. Est. Inv. Mar. de Margarita. Monogr. 12, 2 vol.

Cifuentes, L.J.L. y Lozano, H.M. 1981. *La pesca en México*. Dirección General de Planeación, Informática y Estadística. Anuario Estadístico Pesquero 1980. Departamento de Pesca. 800 p.

Claro, R. (1994). *Ecología de los peces marinos de Cuba*. Instituto de Oceanología, Academia de Ciencias de Cuba. CIQRO. Centro de Investigaciones de Quintana Roo. 525 p

Contreras, F. 1988. *Las lagunas costeras mexicanas*. Centro de Ecodesarrollo. Secretaría de Pesca. México, 263 p.

Cruz, R., M.E. de Leon, E. Diaz, R. Brito y R. Puga. 1991. *Reclutamiento de puerulos de langosta (Panulirus argus) a la plataforma cubana*. Rev. Inv. Mar. Vol 12, No 1-13 p.

Cruz, R.M. 1988. *Problemática en la investigación de recurso escama ribereña*. P 329-336. Los recursos pesqueros del país. Instituto Nacional de Pesca. Depto. De Pesca. México. 661 p

Cruz, R.M., Espino, B.E. y Bar G. A. 1988a. *Estimación preliminar del índice de rendimiento máximo sostenible para la captura de escama ribereña*. Informe técnico, Inst. Nal. De Pesca. Manzanillo Col. México. 12 p

Cruz, R.M. y Espino, B.E. 1989. *Aspectos biológico-pelágicos de peces pelágicos de la captura ribereña en el estado de Colima*. Secretaría de Pesca, Instituto Nacional de Pesca y Centro Regional de Investigaciones Pesqueras, Manzanillo, Col. p 1-22

Diario Oficial de la Federación. 1998. NOM-006-PESCA. Para regular todas las especies de Langosta en la aguas de jurisdicción Federal del Golfo de México y el Mar Caribe así como del Océano Pacífico incluyendo el Golfo de California.

Diario oficial de la Federación. 1993. NOM-009-PESCA.

Dirección de Evaluación en Ciencias y Tecnología del mar. 1997. *Oceanología*. SEP, SEIT. Año 5. Vol **1**: 13, 166 p

Ekdale, A.A. 1974. *Marine molluscs from shallow-water environments (0-60 meters) of the Northeast Yucatán Coast México*. Bull. Mar. Sci. **33**: 638-668.

Eloi S. C., A. Ramírez G., M. Domínguez V. y A. Aguilar P. 1991. *Peces y pesquerías*. En: Estudios ecológicos preliminares de la zona Sur de Quintana Roo. Tomas Camarena-Luhrs y Sergio Salazar-Vallejo. Ed Centro de Investigaciones de Quintana Roo. Chetumal, México. Pp 135, 148, 149.

Emerenciano, I. A. 1978. *A pesca no Maranhao: realidade e perspectiva*. Boletim do Laboratorio de Hidrobiología de Sao Luiz. **2**: 7-51.

Escobar-Nava, A. 1986. *Geografía general del estado de Quintana Roo*. 2ª edición. Fondo de Fomento Editorial del Estado de Quintana Roo. 140 p.

Flores, J.S. 1983. *Vegetación insular de la península de Yucatán*. Bol. Soc. Bot. México, **45**: 23-37.

Floeter, S.R. y Gasparini, J.L. 2000. *The southwestern reef fishes fauna: composition and zoogeographic patterns*. Journal of Fish Biology. **56**: 1099-1114.

Fonseca-Larios, M.E. 1990. *Fecundidad de la langosta Panulirus argus (Latreille, 1804) en el norte de Quintana Roo*. Tesis Profesional. Fac. de Cienc., Univ. Nal. Autón. México. 49 p.

Friedlander, A.M., Parrish, J.D. y DeFelice, R.C. 2002. *Ecology of the introduced snapper Lutjanus kasmira (Forsskal) in the reef assemblage of a Hawaiian Bay*. Journal of Biology. **60**: 28-48.

Garduño, M. 1988. *Distribución de la Ictiofauna asociada a los arrecifes del Caribe Mexicano*. Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN. Mérida. 59 p.

García, A. Y C.B. Kensler. 1980. *Las langostas de México: su biología y pesquería*. An. Inst. Cienc. Del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. De México, 7(2): 111-127

Gobert, B. 2000. *Comparative assesment of multispecies ref. Fiheres resources in the Lesser Antilles*. Elsevier. Fishes Research., **44**: 247-260.

Godínez-Domínguez, E., Rojo-Vázquez, J., Galván-Piña, V. Y Aguilar-Palomino, B. 2000. *Changes in the Structure of a Coastal Fish Assemblage Exploited by a Small Scale Gillnet Fishery During an El Niño-La Niña Event*. Estuarine, Coastal and Shelf Science. **51**: 773-787.

Goldman, B. Y Talbot, F. H. 1976. *Aspects of the ecology of coral reef fishes*. In: *Biology and Geology of coral reefs*. Jones, E. A. y Endean, R. (eds). Vol 3: 125-154, Academic Press, New York.

Guitart, D. 1974. Tomo I. *Sinopsis de los peces marinos de Cuba*. Academia de Ciencias de Cuba, Instituto de Oceanología.

Guitart, D. 1975. Tomo II. *Sinopsis de los peces marinos de Cuba*. Academia de Ciencias de Cuba, Instituto de Oceanología. 323 p.

Guitart, D. 1977. Tomo III. *Sinopsis de los peces marinos de Cuba*. Academia de Ciencias de Cuba, Instituto de Oceanología. 608 p.

Guitart, D. 1979. Tomo IV. *Sinopsis de los peces marinos de Cuba*. Academia de Ciencias de Cuba, Instituto de Oceanología. 881 p.

Heiden, V. 1985. *Taxonomía, Biología y Evaluación de la Ictiofauna demersal del Golfo de California*. Cap 4: 149-200, In: Yáñez, A.A (Ed) Recursos Pesqueros Potenciales de México. La Pesca acompañante del camarón. Prog. Univ de Alimentos Inst. de Ciencias del Mar y Limnol. Ins. Na. De Pesca. UNAM, México D.F . 748 p.

Hildebrand, H. H. 1974. *Aporte al conocimiento de los peces del Arrecife Alacranes, Yucatán (México)*. Ciencia. **23(3)**: 107-134.

Hixon, M. A. 1991. Predation as a process structurig coral reef fishes communities. In: *The Ecology of Fishes on Coral Reefs*. (Sale, P. F. ed) New York, Academic Press. 475-508 p.

Hubbs, C. L. 1936. *Fishes of the Yucatán Peninsula*. Publ. Carnegie Inst. Wash. **457**:157-278.

Humman, P. 1997. *Guía de Peces del Caribe*. M&G Difusión. España. 401 p.

INEGI. 1988. Isla Contoy. *Carta de Hidrología Superficial*.

Instituto Nacional de Ecología.1996. *Plan de manejo Parque Nacional Isla Contoy*. 107 p

Instituto Nacional de Pesca. 1986. *Programa de Servicio Social Técnico a la pesca riverense*. México. 65 p.

Jordan, E. 1979. *Estructura y composición de arrecifes coralinos en la región Noreste de la Península de Yucatán, México*. An. Centro Cienc. Del Mar y Limnol.. Univ. Nal. Auton. México, **6 (1)**: 69-86.

Kulbick, M. 1998. *How ther acquired behavior of comercial reef fishes may influences the results obtained from visual census*. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology. **222**: 11-30.

Lewis, J.B., H.B. Moore y W. Babis.1952. *The post-larval stages of the spiny lobster Panulirus argus*. Bull. Mar. Sci. Gulf and Carib. **2(1)**:234-33.

Lyons, W.G. 1980. *The postlarval stage of Scyllaridean lobters*. Fisheries, **5(4)**: 47-49.

Logan, B. W. 1969. *Carbonate Sediments and Reef, Yucatán Shelf, México*. The American Association of Petroleum Geologists. 23-24.

López Ramos, E. 1978. *Estudio geológico de la península de Yucatán*. En: Enciclopedia Yucatanense, Tomo X. México. Gob. Del Estado de Yucatán.

Lozano-Alvarez, E. 1991a. *Consideraciones sobre el manejo de la pesquería de langosta *Panulirus argus* en Bahía de la Ascención, Quintana Roo*. En: Briones-Fourzán (Ed) Taller regional sobre el manejo de la Pesquería de la Langosta. Ins. De Cienc. Del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. Publ Tec. **1**: 33-41

Lozano-Alvarez, E. 1994. *Análisis del estado de la pesquería de Langosta *Panulirus argus* en el Caribe Mexicano*. P. 43-55, En: A. Yáñez-Arancibia (Ed) Recursos Faunísticos del Litoral de la Península de Yucatán, Universidad Autónoma de Campeche, EPOMEX Serie Científica. 2.136 p.

Margalef, R. 1977. *Ecología*. Omega, Barcelona. 950 p.

Merino, M. 1992. *Afloramiento en la plataforma de Yucatán: estructura y fertilización*. Tesis Doctoral. UACPYP, ICMYL, UNAM.

Miller, D.L. 1982a. *Mexico's Caribbean Fishery: Recent Change and Current Issues*. Ph. D. Thesis. The University of Wisconsin, Milwaukee. 250 p.

Miller, W. M., Gerstner, L.C. 2002. *Reefs of an uninhabited Caribbean island: fishes, benthic habitat and opportunities to discern reef fishery impact*. Biological Conservation.. **106**: 37-44.

Molinari, R. L. y J. D. Cochrane. 1972. *The effect of Topography on the Yucatán Current*. En: Capurro y Reid (eds). Contributions on the Physical Oceanography of the Gulf of México. Texas A and M. Texas, University. **2**: 288 p.

Morales, D. Y Salinas, G. 1988. *Contribución al conocimiento de la Ictiofauna de Isla Contoy Quintana Roo, México*. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, UNAM. 64 p + lams. y fig.

Mosiño, P.A. y E. García. 1973. *The Climate of México*. En: Climates of North America. Ámsterdam. Elsevier Scientific Publishing Company. 345-404 p.

Moyle, P.B. y J. J. Cech, Jr. 1982. *Fishes: an introduction to Ichthyology*. Englewood Cliffs, N. J. Prentice-Hall. 593 p.

Nelson, J. S. 1994. *Fishes of the World*. Ed. New York: Wiley-Interscience, 523 p.

Núñez, E. 1998. *Factores que determinan la estructura de la comunidad de peces arrecifales en el sur del Caribe Mexicano: Un análisis multivariado*. CINVESTAV, Mérida. 92 p.

OCEANA, A.C. 1978. *Plan Maestro de Isla Contoy, Quintana Roo, México*. 201 p

Ortíz, O. 1999. *Informe Técnico del Parque Nacional Isla Contoy*. Cancún Q. Roo

Parrish, J.D. 1989. *Fish communities of interactive shallow-water habitats in tropical oceanic regions*. Mar. Ecol. Prog. Ser. **58**: 143-160.

Pet-Soed, C., Densen, W.L.T., Pet, S.J., Machiels, M.A.M. 2001. *Impact of Indonesian coral reef fisheries on a fish community structure and the resultant catch composition*. Elsevier. Fisheries Research. **51**: 35-51.

Randall, J. 1983. *Caribbean Reef Fishes*. Honolulu. 350 p.

Rocha, L. A. 2001. *Baseline assesment of reef fishes of Parcel Manuel Luis Park, Maranhao, north-east Brazil*. Journal of Fish Biology. **58**: 985-998.

Rosales, J. 1985. *Perspectivas de la escama ribereña del Pacífico Mexicano*. VII Cong. Nal. De Oceanología. Tomo II: 637-656.

Ruíz-Dura, M. F. 1978. *Recursos pesqueros de las costas de México*. Ed. Limusa 131.

Sale, P. F. 1980. *The ecology of fishes on coral reefs*. Oceanogr. Mar. Biol. **18**, 367-421.

Sale, P. F. 1989. *Diversity of the Tropics: causes of high diversity in reef fish systems*. In: M.H. Harmelin-Vivien y F. Bourliere (eds). Ecological studies, Vol **69**, *Vertebrates in complex tropical systems*. Springer-Verlag New York, Inc: 1-20.

Secretaria de Pesca. 1985. *Programa de pesca ribereña*. México. 31 p.

Secretaría de gobernación y Secretaría de pesca. 1987. *El municipio y la producción pesquera*. 1987. Primera Reunión Regional de Municipios Pesqueros. 467 p.

SEMARNAT, INP. 1985. *Programa de Servicio Social Profesional de Asistencia Técnica a la pesca ribereña*. 29 p.

SEMANAP, INP. 1995. *Diagnóstico de la actividad pesquera de Manzanillo, Colima*. 53 p.

SEPESCA (Ed). 1994. *Atlas pesquero de México*. Instituto Nacional de la Pesca. Secretaría de Pesca. México. 234 p.

Sluka, R.D., Chappone, M. y Sullivan, K.M. 2001. *Influence of habitat on grouper abundance in the Florida Keys, USA*. Journal of Fish Biology. **58**: 682-700.

Taller Regional Sobre Manejo de la Pesquería de la Langosta. 1988. Ed Científico: Patricia Briones Fourzán. Comité Técnico Consultivo del Programa Langosta del Golfo de México y Caribe. Puerto Morelos, Quintana Roo.

UNEP, UICN. 1988. *Coral Reefs of the World*. Vol. 1: Atlantic and Eastern Pacific. UNEP. Regional Seas Directories and Bibliographies. UICN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K./UNEP, Nairobi, Kenya. 373 págs. 38 mapas.

Vásquez, L. y M. A. González. 1992. *Peces marinos de las costas de Quintana Roo: Un listado preliminar*. Departamento de Ecología Acuática, Centro de Investigaciones de Quintana Roo. Chetumal. 361-373 p.

Villalobos, A. 1979. *Aspectos biológicos de Isla Contoy*. Información interna de la Dirección General de Org. y Obras de Parques Nacionales, para la creación, SAHOP. México.

Williams, A.B. 1984. *Shrimps, lobsters and crabs of the eastern United States, Maine to Florida*. Smithsonian Institution Press.

Wooster, W.S. 1978. *Upwelling Research and Ocean Affairs*. En: R. Boje y M. Tomczak (eds). *Upwelling Ecosystems*. Springer-Verlag, Berlín Heidelberg. 291-300 p.

Yáñez, A.A. 1984. Tropical coastal nexton. In: Phillips, A.J. (Ed). *Tropical marine enviroment*. The open University Press, Engalnd and UNESCO, Division of Marine Science. 16 p., 3 tabs, 5 fig.

Yáñez, A.A., Sánchez, G.P. y Lara D.A. 1985a. *Inventario evaluativo de los recursos de peces marinos del Sur del Golfo de México: Los recursos actuales, los potenciales reales y perspectivas*. Cap 6: 255-274. In: Yáñez, A.A. (Ed). *Recursos pesqueros potenciales de México: La pesca acompañante del camarón*. Prog. Univ. De Alimentos, Inst de Ciencias del Mar y Limnol. Inst. Nal. De Pesca. UNAM, México.748 p.