

AMIGOS DE

# SIAN KA'AN

ISSN 0188-3143



Boletín No. 8, Jun. 1991

# PESQUERÍAS DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA SIAN KA'AN Y ZONAS ALEDAÑAS

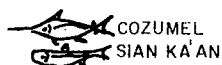
SOCIEDADES COOPERATIVAS      Nº PESCADORES      Nº EMBARCACIONES

|   |                         |     |
|---|-------------------------|-----|
| 1 | PUERTO MORELOS          | 36  |
| 2 | PUNTA BETE              | 32  |
|   | COZUMEL                 | 63  |
| 3 | ISLA DE LAS GOLONDRINAS | 52  |
|   | TULUM                   | 31  |
|   | VIGIA CHICO             | 106 |
|   | JOSE MA AZCORRA         | 39  |
|   | TAMPALAM                | 34  |
| 4 | BANCO CHINCHORRO        | 98  |
| 5 | ANDRES QUINTANA ROO     | 31  |

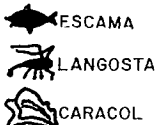
PERMISIONARIOS LIBRES

|   |                  |    |
|---|------------------|----|
| 6 | COZUMEL          | 4  |
| 7 | PLAYA DEL CARMEN | 3  |
| 8 | RIO INDIO XCALAC | 25 |

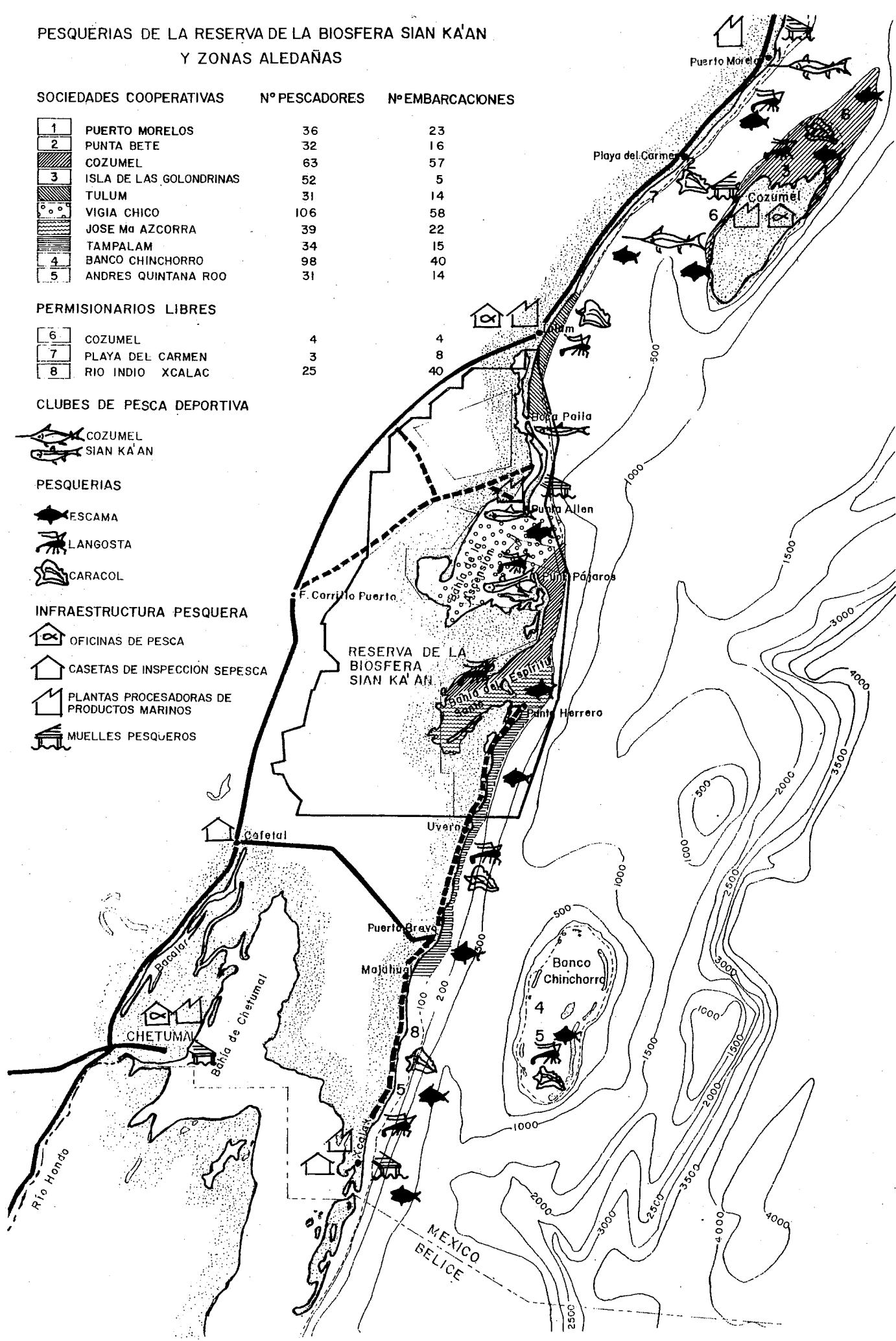
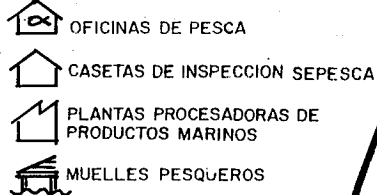
CLUBES DE PESCA DEPORTIVA



PESQUERIAS



INFRAESTRUCTURA PESQUERA



Quintana Roo es tierra de mar y selva. No sólo porque esa es la vegetación predominante y porque se encuentra a orillas del Caribe, sino también porque el mar y la selva han sido las bases de su economía a través de la producción pesquera y forestal y, en los últimos tiempos, del turismo, que llega a la región atraído por las aguas cristalinas y la belleza de playas y arrecifes.

Es natural, entonces, que en Amigos de Sian Ka'an demos mucha importancia a las investigaciones sobre mar y selva. De los 13 proyectos científicos que patrocinamos o realizamos directamente en la actualidad, ocho se refieren a cuestiones marinas y cuatro al aprovechamiento y conservación de la selva. De los estudios sobre el ambiente marino, siete tienen por objetivo conocer mejor los recursos biológicos y diversificar la producción pesquera en la Reserva, y el otro está orientado a la protección y conservación de los arrecifes coralinos. En cuanto a la selva, las investigaciones buscan, por un lado, impulsar el aprovechamiento de los productos que de ella se obtienen, para que, al tener mayor valor la selva como tal, haya mayor interés de los campesinos por conservarla; por otro lado, a través de la de técnicas de agricultura orgánica, buscamos ir complementando gradualmente con ellas la tradicional agricultura milpera de roza, tumba y quema, con lo cual también se lograría el propósito de proteger y conservar la selva.

Sentimos que con estas investigaciones se podrá alcanzar el objetivo central de nuestra actividad, que es el de promover la conservación a través del aprovechamiento eficiente y racional de los recursos, en beneficio de los habitantes de la Reserva, y establecer modelos conservacionistas que puedan aplicarse en otros lugares.

## Amigos de Sian Ka'an

Las reservas de la Biósfera son una nueva conceptualización de las áreas naturales protegidas, en donde se integran los objetivos de la flora, fauna y ecosistemas, con las necesidades de la población que habita el área. En las Reservas de la Biósfera la conservación no es concebida como la prohibición del uso de los recursos naturales, sino como su utilización racional y sostenible a largo plazo.

La reserva de la Biósfera de Sian Ka'an fue creada por decreto presidencial publicado el 20 de enero de 1986. Con una superficie de 528,147 hectáreas ubicadas en la costa central de Quintana Roo, es actualmente la tercera área natural protegida más grande de nuestro país. Contiene aproximadamente una tercera parte de bosques tropicales, otra de sabanas y manglares y una última de ambientes costeros y marinos, incluyendo una sección en la segunda barrera arrecifal más grande del mundo.

Sian Ka'an forma parte de la Red Internacional de Reservas

de la Biósfera y en 1987 fue incluida en la Lista de Patrimonio Mundial de la UNESCO.

Amigos de Sian Ka'an es una asociación civil, cuyo fin es lograr que el proyecto de la Reserva de la Biósfera Sian Ka'an se convierta en un ejemplo de conservación y uso racional de recursos naturales en México. Amigos de Sian Ka'an canaliza el interés y los esfuerzos de la sociedad civil, y colabora con las instancias federales, estatales, municipales y los pobladores del área para lograr que se cumplan los objetivos que motivaron el establecimiento de la Reserva de la Biósfera. Una de las acciones que Amigos de Sian Ka'an realiza es la difusión de los valores de la Reserva y los trabajos que se llevan a cabo en esta, por las diferentes instituciones involucradas. El boletín "Amigos de Sian Ka'an" es un esfuerzo editorial que nos permite mantener a ustedes informados sobre los avances del proyecto Sian Ka'an.

## Amigos de Sian Ka'an

*Biosphere Reserves are a new concept of protected areas in which the goals of conserving the flora, fauna and ecosystems are integrated with the needs of the local inhabitants. In Biosphere Reserves conservation is not conceived of as prohibiting use, but rather as rational and long term sustainable use of resources.*

*The Sian Ka'an Biosphere Reserve was created by presidential decree on January 20, 1986. Covering 1.3 million acres along the central coast of the state of Quintana Roo, it is the second largest protected area in México. Approximately one third of the reserve contains tropical forest, while another third is composed of savannas and mangrove, and the last third contains coastal and marine habitats, including a section of the second longest barrier reef in the world.*

*Sian Ka'an forms part of the International Network of Biosphere*

*Reserves and in 1987 was included in the UNESCO list of World Heritage Sites.*

*Amigos de Sian Ka'an is a non-profit, private association, whose goals is to make the Sian Ka'an Biosphere reserve and example of conservation and rational use of natural resources in México. Amigos de Sian Ka'an serves as a channel for the private sector's conservation efforts, and collaborates with the local, state and federal governments, as well as the local inhabitants of the area, in its effort to achieve the objectives, which motivated the creation of the reserve. One of the aims of "Amigos" is to make known the values of the reserve and the work being done within it by the different institutions involved. The bulletin, Amigos de Sian Ka'an, is an editorial effort which allows us to provide information on the advances being made on the Sian Ka'an project.*

## Directorio

**Director Ejecutivo**  
 Juan E. Bezaury Creel  
**Directora de Desarrollo**  
 Adela Samper Blasco  
**Comunicación y Educación Ambiental**  
 Juan José Morales Barbosa  
**Administración y Contabilidad**  
 Manuel Patrón Carrillo  
 Norma Alicia Chan Miranda  
 Gerardo de la Cruz Leyva  
**Proyecto Langosta**  
 Patricia Briones Fourzan  
 Enrique Lozano Alvarez  
 David Gutiérrez Carbonell  
 Fernando Negrete Soto  
**Proyecto Desarrollo Regional**  
 José Ferrer García  
 Mario González Vázquez  
 Telesiano Ucán Tuyub  
 Daniel Barzón Ek  
 Gloria Calderón Ordóñez  
**Proyecto Ecoturismo**  
 César Barrios Martínez  
 Artemio Caamal Dzib  
**Proyecto Pesquerías Alternativas**  
 Martha Basurto Origel  
 Edith Zárate Becerra  
 Luis Felipe Pérez Montalvo  
**Proyecto Arrecifes**  
 David Gutiérrez Carbonell  
 Carlos García Sáez  
 Mario Lara Pérez-Soto  
 Claudia Padilla Souza  
 Rogelio Macías Ordóñez  
**Proyecto Manejo Productos del Bosque**  
 Jesús Palma Gutiérrez  
 Laura Pérez del Valle Cunillé  
**Proyecto Fauna**  
 Pedro Ramírez Guillén  
 Rufino Ucán Chan

## BOLETIN AMIGOS DE SIAN KA'AN

**Coordinación Editorial**  
 Juan José Morales Barbosa  
**Portada**  
 Jesús Saldivar Moreno  
**Cartografía**  
 Patricia Díaz de Bezaury  
**Traducción**  
 Bárbara MacKinnon Vda. de Montes  
 Scott Turkin  
**Diseño**  
 Compulicidad

El Boletín Sian Ka'an es una publicación semestral de Amigos de Sian Ka'an A.C., para ser distribuida entre sus afiliados, escuelas y organizaciones afines.

Los artículos firmados son responsabilidad de sus autores; los no firmados, de la redacción.

Certificado de licitud de título 5342.  
 Certificado de licitud de contenido 4160.  
 Franqueo pagado, publicación periódica, registro 034-0291, características 310242211.  
 Impreso en Impresos Marca. Calle 41 #457-B, Col. Industrial, Mérida, Yuc.  
 Tiro de esta edición, 2 000 ejemplares.  
 Portada: cangrejo moro, Mennipe mercenaria.

## Contenido

### Editorial

1

### El cangrejo moro, un recurso potencial en Sian Ka'an

3

Martha Basurto Origel  
 Edith Zárate Becerra  
 Luis Felipe Pérez Montalvo

### La tortuga de Carey, una especie en peligro de extinción

6

Reyna Gil Hernández

### Punta Allen, un pueblo en crisis

9

Juan José Morales Barbosa

### La Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an y su actividad pesquera

12

Martha Basurto Origel  
 Edith Zárate Becerra

### La pesca deportivo-recreativa en Quintana Roo

15

Héctor Lesser Hiriart

### Noticias y eventos

18

### Desarrollo institucional

19

### Correspondencia de Amigos

21



### Correspondencia:



**amigos  
 de sian ka'an a. c.**  
 apartado postal 770  
 cancen 77500  
 quintana roo, méxico

### Oficinas:

Plaza América, local 50,  
 2do piso  
 Av. Cobá entre Nube y Brisa.  
 Cancún, Quintana Roo 77500  
 Teléfono (988)495-83  
 Fax: (988)730-80

# El Cangrejo Moro, un Recurso Potencial en Sian Ka'an

Blól. Martha Basurto

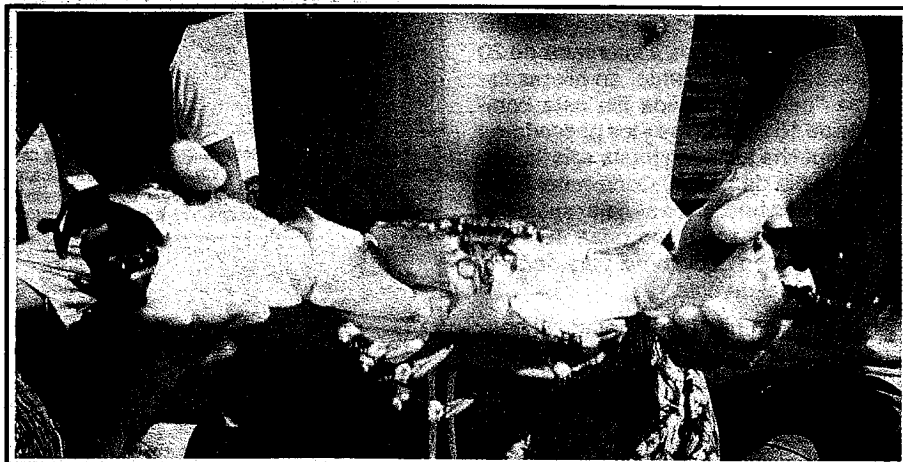
Blól. Edith Zárate

Pas. Ing. Pesq. Felipe Pérez

Centro Regional de Investigación Pesquera  
de Puerto Morelos

Escuela de Ingeniería Pesquera de Cancún

Con apoyo económico de Amigos de Sian Ka'an, biólogos del Centro Regional de Investigación Pesquera realizan estudios en la Bahía de la Ascensión para conocer algunas características de la población de cangrejo moro *Menippe mercenaria* que habita esas aguas, pues se piensa que este recurso puede ser una alternativa para contribuir a la diversificación de la pesca en las comunidades de la Reserva.



Vista frontal de un cangrejo moro. Sus grandes y poderosas pinzas o quelas pueden ejercer una presión superior a una tonelada por centímetro cuadrado, pero los pescadores lo pueden manipular sin mayores problemas. Foto Martha Basurto.

Las actividades pesqueras en Quintana Roo, en particular las desarrolladas por las cooperativas de la zona centro del estado, están orientadas principalmente a la captura de langosta. Sin embargo, centrar el esfuerzo pesquero en la explotación de una sola especie desestabiliza el ecosistema marino y la economía de los mismos pescadores. Prueba evidente de esto último, es la crisis por la cual atraviesan las cooperativas pesqueras de Quintana Roo debido al desplome de la producción de langosta a partir del huracán Gilberto en 1988.

Por ello, dentro del marco de las necesidades regionales del sector pesquero la diversificación de la captura de especies marinas es un objetivo de urgente realización tanto para aumentar el ingreso del pescador como para prevenir en el futuro quedar atrapados nuevamente en este tipo de artificio económico.

Sin embargo conocer el potencial pesquero de los recursos no es suficiente para lograr la diversificación de la pesca, sino que el problema va más allá y tiene su origen en algo que también rinde grandes beneficios al pescador: el alto precio de la langosta y la facilidad para capturarla sin que ello requiera demasiado esfuerzo, grandes inversiones en equipo para la pesca ni tampoco un complicado aprendizaje de los métodos de captura.

Sin perder de vista esta particular situación del pescador artesanal de Quintana

Roo, el reto de diversificar la pesca es aún más difícil si tenemos en cuenta las condiciones físicas y geológicas de la región: fuertes corrientes marinas y una estrecha plataforma continental.

## Cualidades de una Nueva Pesquería

En principio, hay muchas especies cuya producción podría incrementarse sin poner en peligro el recurso, pero de esa larga lista necesitamos seleccionar sólo a las especies comerciales que reúnan las siguientes características:

- Que sean de alto valor económico y tengan demanda en el mercado nacional e internacional, para poder competir con el recurso langosta.
- Que siendo frecuente su captura incidental existan posibilidades de potencial pesquero.
- Que la tecnificación de la captura sea posible empleando las embarcaciones disponibles por la flota artesanal; esto es, sin necesidad de una fuerte inversión en activos fijos.
- Que la pesquería potencial coexista y no intente desplazar a la de langosta. Por ejemplo, que un mismo pescador pueda alternar o combinar ambas pesquerías.

Consideramos que el cangrejo moro, *Menippe mercenaria*, reúne las cualidades antes señaladas para la tecnificación de su pesquería a nivel artesanal. Este

crustáceo se captura comercialmente en las costas del estado de Florida en Estados Unidos, en la región suroccidental de Cuba y en el estado de Campeche en México. Tiene gran aceptación y demanda y alcanza alto valor comercial. Además, es un recurso con un elevado potencial renovable, ya que de él se aprovechan comercialmente sólo sus dos enormes quelípedos o tenazas, que en promedio representan casi la mitad del peso total del animal. Estas quelas o pinzas, por otro lado, se regeneran muy rápidamente. Después de serle arrancadas, crecen de nuevo y logran recuperar su tamaño casi en un 100% al cabo de un año; esto es, después de tres mudas. Debe señalarse que estos cangrejos cuando se ven amenazados logran desprender por sí mismos alguna de sus quelas. A este fenómeno se le llama autotomía.

La época reproductiva del cangrejo moro comprende de marzo a octubre, y la máxima reproducción ocurre en abril y mayo. Una hembra puede desovar varias veces en un mismo periodo reproductivo. El aumento de la temperatura del agua influye notablemente en la cantidad de desoves y el número de huevecillos anuales. Cada desove puede producir alrededor de 500 mil huevos.

## Pruebas en las Bahías de Sian Ka'an

El área de la Reserva que reúne las condiciones físicas y geológicas para la introducción de los artes y métodos de pesca específicos para la captura de can-



El pasante de ingeniero pesquero Felipe Pérez, coautor de este artículo, con un ejemplar capturado durante las pruebas. Foto M. Basurto.

grejo moro abarca las bahías de La Ascensión y del Espíritu Santo. Como una primera etapa se está probando esta tecnología en la Bahía de la Ascensión por tener un mejor acceso en vías de comunicación. Posteriormente se intentará reproducir estas experiencias en la Bahía del Espíritu Santo.

El arte y la técnica de pesca que se intenta introducir a las bahías del centro de Quintana Roo para la captura de cangrejo moro son aplicadas por un grupo de pescadores del estado de Campeche desde 1947 en el sector comprendido entre Isla Aguada e Isla Arena en dicho estado.

Para estos pescadores la temporada de pesca con mayor volumen de captura es durante los meses de junio a octubre, lo que concuerda con lo observado en las capturas de cangrejo moro realizadas por los pescadores de Punta Allen.

Conjuntamente con las investigaciones sobre pesca experimental de cangrejo que realizamos en la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an se están obteniendo datos para estimar el potencial pesquero de este recurso.

#### Nasas Campechanas de Bejuco

Las nasas que se utilizan en estas pruebas experimentales son elaboradas con un bejuco de la región de Campeche. Tienen forma de canasto semi-cilíndrico, con una longitud promedio de 60 centímetros y una entrada de 20 centímetros de diámetro. En el borde de la entrada presentan una ceja en la cual se coloca el matadero amarrado en cuatro puntos.

El matadero se teje también con bejuco dándole una forma de embudo con una altura de 25 centímetros. El diámetro exterior es de 20 centímetros aproximadamente, reduciendo su abertura hasta los 12 centímetros.

Por el interior de la nasa cruza un hilo de nylon del cual queda suspendida la carnada a través de un amarre en el centro. Como carnada se utiliza desperdicio del fileteo de pescado, lo cual la hace sumamente económica.

A manera de lastre se coloca una piedra o un plomo de 0.5 a 1 kilogramo de peso dependiendo de las corrientes de la zona. Este lastre se mantiene libre dentro de la nasa.

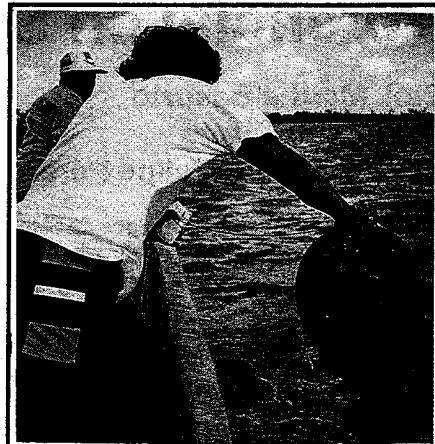
La técnica de pesca implica tirar las nasas individualmente, a intervalos de 20 metros aproximadamente, en hileras llamadas "caminos". Cada fila está compuesta de 15 a 20 nasas y los pescadores de Campeche atienden hasta seis "caminos" por día de pesca. Cada nasa tiene una pequeña boya para señalar su ubicación. La primera y última nasa de cada "camino" tienen doble boya para señalar el inicio y final de éste.

Al instalar las hileras de nasas, el pescador fija su posición tomando como referencia puntos fijos de la costa (cerros, árboles altos, etc.), para lograr retornar al siguiente día al inicio del "camino".

El tiempo efectivo de pesca es de 24 a no más de 48 horas. Después de este tiempo se revisan las nasas y se realiza el despesque de los cangrejos capturados arrancándoles la quela de mayor tamaño, o ambas en caso de ser igualmente grandes. Luego se devuelve el animal vivo al mar para que se le regeneren las pinzas.

#### Los Primeros Resultados

Junto con las nasas campechanas de bejuco, se están probando en la Bahía de la Ascensión otras, plegables y con estructura de hierro forrada de malla plástica, que fueron ideadas y probadas inicialmente en Tailandia con resultados satisfactorios y una amplia aceptación por par-



En la foto superior se aprecian la forma y tamaño de la nasa campechana, de bejuco. En la inferior, la nasa tailandesa, de armazón metálica y entramado de plástico. La campechana ha dado mejores resultados en cuanto a capturas. Foto M. Basurto.



te de los pescadores artesanales de aquel país.

Los resultados obtenidos en la primera prueba mostraron un mayor rendimiento de las nasas campechanas de bejuco respecto a las tailandesas. Asimismo, se observó que las corrientes imperantes dentro de la bahía no ocasionan dificultades para la adecuada operación de ninguna de estas nasas. También se comprobó que la Bahía de la Ascensión presenta en algunas áreas el tipo de fondo que conforma el habitat preferencial del cangrejo moro, como son suelos algo lodosos y con pastizal.

Los cangrejos capturados en las nasas de bejuco presentaron como talla mínima 7.2 centímetros de amplitud del cefalotórax y la máxima observada fue de 12.9 centímetros. En Cuba, el rango de los organismos capturados es de 4.5 a 12.5 centímetros. Comparando esto podemos inicialmente pensar que el recurso de cangrejo moro en la Reserva de la Biósfera de Sian ka'an presenta mejores características pesqueras que el observado en las costas de Cuba.



Investigadores midiendo ejemplares de cangrejo para conocer sus características, ritmo de crecimiento y otros detalles. Foto M. Basurto.

# The Stone Crab –a Potential Resource in Sian Ka'an

The present crisis of the fishing cooperatives in Q. Roo dedicated to catching the spiny lobster due in part to the effects of Hurricane Gilbert in 1988, is proof enough of the unhealthiness of exploiting principally just one species. For this reason, and in order to increase the fisherman's earnings, it is crucial to the growth of the region to diversify the fisheries.

However, to simply identify the potential fisheries is not sufficient to accomplish diversification. The following factors must also be considered: the high market value of lobster and its ease of capture without investing heavily in equipment nor getting involved in learning new and difficult fishing methods. The situation is complicated further due to the geological and physical conditions of the region: strong sea currents and narrow continental shelf.

The selection of new resources must meet the following criteria in order to have a chance of being accepted by the fishermen as authentic alternatives:

- A high market value and demand nationally and internationally in order to compete with lobster.
- Capture can be accomplished using the boats available in order to avoid having to make an heavy investment.
- Can coexist with, rather than attempts to replace the existing lobster fishery.

We feel that the stone crab, *Menippe*

*mercenaria*, called "moro crab" in México, unites these characteristics. It is captured commercially along the coasts of Florida, southwestern Cuba and along the coast of Campeche, Mexico, and is in great demand. Also, due to its ability to regenerate its claws within a year, (the commercially valuable portion of the crus-

tacean), it has a tremendous potential as a renewable resource.

The stone crab reproduces between March and October, peaking in April and May. A female can produce eggs various times during the same reproductive period. Increased water temperature influences the number of spawnings and the total number of eggs produced annually. Each spawning can produce around 500,000 eggs.

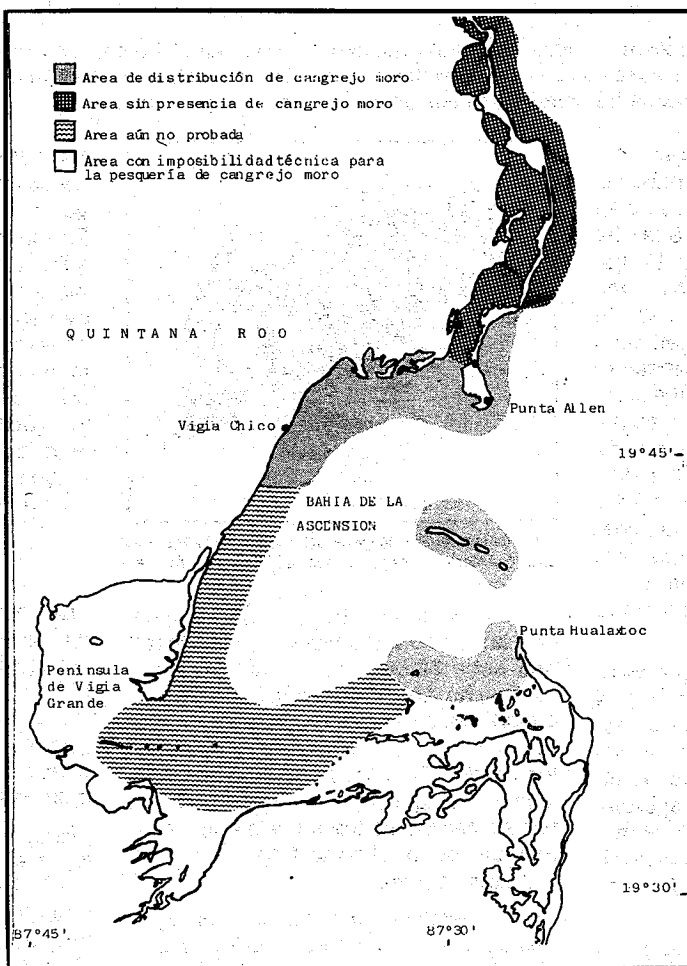
The research being carried out in the Sian Ka'an Biosphere Reserve on this crab species is to determine its potential as a fishing resource. During the first phase, the study will be carried out in Bahía de la Ascensión and later introduced into Bahía del Espíritu Santo.

The fishing techniques to be used will be those utilized by fishermen from Campeche, where they've been used since 1947 in the capture of this crustacean in the area between Isla Aguada and Isla Arena in Laguna de Terminos. The traps used are made from a local vine from Campeche, as can be observed in one of the accompanying drawings. The technique used is to place the

traps equidistant in rows with each line composed of 15 to 20 traps. The Campeche fishermen are able to attend 6 rows in a day. Each trap is marked with a buoy, with the first and last of the row marked with a double buoy. The traps need to be checked every 24 to 48 hours. The largest claw is pulled off, (both, if they are equally large), and the crab is returned, live, to the sea.

Apart from the trap used in Campeche, others are being tested which were initially tried in Thailand with satisfactory results. Initial testing favors the vine made trap from Campeche, though both are adaptable to the water current conditions in the bay.

The range of measurements of crabs captured in Sian Ka'an thus far exceed the range for those captured for commercial purposes in Cuba, thereby indicating that the area should prove productive for this fishery.



En este mapa se muestran las áreas en que se ha localizado cangrejo moro en la Bahía de la Ascensión.



Preparativos, en el pequeño muelle de Punta Allen, para una salida de pesca experimental de los investigadores de ASK. Foto M. Basurto.

# La Tortuga de Carey, una Especie en Peligro de Extinción

Reyna Gil Hernández

Blosilva, A. C.

Las poblaciones de este reptil marino han sido severamente afectadas a nivel mundial por una combinación de factores que incluyen la sobreexplotación, la creciente presencia humana en su habitat y el desarrollo turístico en sus playas de anidación, pero en la costa de Quintana Roo aún existen zonas donde las condiciones son propicias para su reproducción

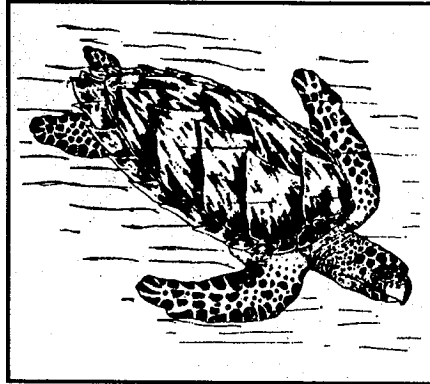
Las tortugas marinas han logrado sobrevivir aproximadamente 180 millones de años sobre la faz de la Tierra y es en el último siglo cuando el hombre las ha colocado al borde de la extinción. En general, las tortugas —tanto marinas como terrestres y dulceacuícolas, o sea de agua dulce—, por ser reptiles tienen lento crecimiento y larga vida; posiblemente hasta unos 150 años. Poseen pulmones, respiran aire y ponen sus huevos en tierra. Se distinguen de todos los demás reptiles, en que tienen el hocico transformado en un pico de bordes cortantes y están protegidas por una fuerte concha, que en unas especies cubre totalmente el cuerpo y en otras solamente en forma parcial, pero que no existe en ningún otro reptil.

De las ocho especies de tortugas marinas que existen actualmente en todo el mundo, siete anidan en la República Mexicana y cuatro arriban a las playas del estado de Quintana Roo. A saber, en orden de abundancia, la tortuga caguama *Caretta caretta*, la blanca *Chelonia mydas*, la de carey *Eretmochelys imbricata* y la tortuga laúd o de cuero *Dermochelys coriacea*.

La tortuga de carey, que es la que nos ocupa en este artículo, está ampliamente distribuida en el Caribe y en el Atlántico occidental. Normalmente se le encuentra desde el sur de Florida y el Golfo de México, a lo largo de la costa de América Central hasta Brasil, y a través de las Bahamas y las grandes y pequeñas Antillas. En Quintana Roo, anida en las islas de Holbox, Mujeres, Contoy y Cozumel y en la parte sur de la Reserva de Sian Ka'an de Punta Herrero a Majahual. Por otro lado, los pescadores informan sobre la presencia de juveniles y subadultos de tortugas caguama y de carey alimentándose en las zonas de forrajeo de las bahías del Espíritu Santo y La Ascensión.

## Rasgos Característicos

Esta tortuga se caracteriza esencialmente porque tiene la boca parecida a un pico y el carapacho cubierto por delgadas placas translúcidas que se traslapan o superponen ligeramente el uno sobre el posterior, como las tejas de un techo. Su nombre científico *imbricata* viene precisamente del hecho de que los escudos están sobrepuestos o imbricados.

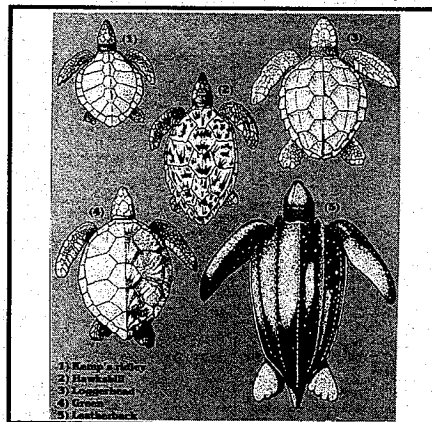


El aspecto general de la tortuga de carey puede apreciarse en este dibujo que reproducimos por cortesía de la revista Técnica Pesquera.

La carey es una tortuga mediana, ya que las hembras adultas del Caribe miden entre 62.5 a 91.4 cm de largo del carapacho. Los adultos son sexualmente dimórficos, o sea que machos y hembras pueden diferenciarse por su apariencia: los machos son más largos y tienen la cola más delgada que las hembras y una uña de cada aleta frontal está más desarrollada. No se sabe a qué edad alcanzan la madurez sexual.

Solamente se han publicado dos registros de crecimiento para la tortuga carey silvestre; el primero para una hembra de 81 cm que creció 1.62 cm en un año, y otro de 1.76 cm/año, para un subadulto de 67 cm.

Inmediatamente después de nacer en la playa, las tortuguillas se dirigen al mar, pero durante su primer año de vida se les pierde totalmente el rastro y se ignora dónde y cómo viven durante ese lapso.



Cinco especies de tortugas marinas mexicanas: al centro, la de carey; arriba, la caguama *Caretta caretta* y la gollina *Lepidochelys olivacea*, del Pacífico; abajo, la laúd *Dermochelys coriacea* y la blanca *Chelonia mydas*. Foto US Fish and Wildlife.

Es el que algunos llaman "el año perdido de las tortugas". Después, cuando tienen ya un año de edad y aproximadamente 20 cm de largo del carapacho o más, habitan típicamente arrecifes coralinos y otros sitios de fondo duro. El hecho de que en repetidas ocasiones se capturen en la misma zona los mismos ejemplares marcados, sugiere que los individuos podrían permanecer en la misma área de forrajeo por largos períodos; pero por otro lado, a veces se les recupera en sitios muy alejados, lo cual también indica que pueden viajar grandes distancias.

## Alimento y Artesanías

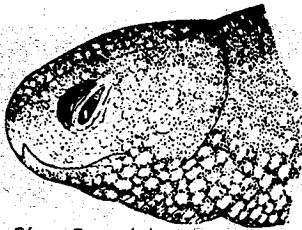
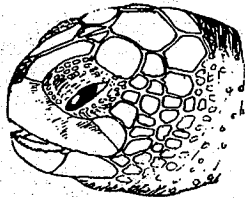
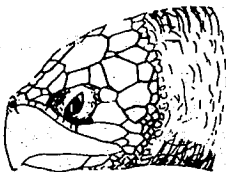
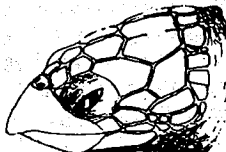
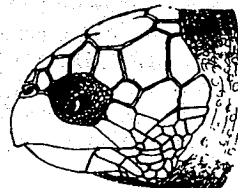
La carey es omnívora. Come prácticamente de todo, pero principalmente organismos bentónicos —o sea que habitan en el fondo— asociados a arrecifes, tales como esponjas, tunicados, anémonas y algas. Es un gran depredador, y por ello ocupa un lugar muy importante en la comunidad biológica de los arrecifes.

El apareamiento de esta especie tiene lugar en la vecindad de las playas de desove, como es el patrón general de las tortugas marinas. La anidación ocurre en una gran variedad de tipos de playa, incluyendo tierra firme y playas oceánicas e islas.

La estación de anidación comprende los meses de abril a julio y el mes pico es junio, aunque en otras áreas del Caribe el período de anidación comprende todo el año.

La tortuga de carey es importante para la producción de artículos de joyería y artesanías típicas, que se manufacturan con los escudos o placas córneas translúcidas que le recubren el carapacho. Por esta razón ha sido objeto de creciente sobreexplotación en toda el área de distribución.

También, —al igual que la blanca y la caguama— ha sido utilizada como alimento en la franja costera de Quintana Roo y otras zonas de la península de Yucatán desde hace varios siglos, debido al aislamiento en que se encontraban respecto al resto del país. Por ser abundante y fácil de capturar, el consumo de sus huevos y su carne se hizo tradicional en lugar de las carnes de res y puerco —que eran caras y muy difíciles de obtener—, los huevos de gallina y otras fuentes comu-

Género *Dermochelys*Género *Chelonia*Género *Lepidochelys*Género *Eretmochelys*Género *Caretta*

Los dibujos muestran las diferencias morfológicas que permiten identificar a los cinco géneros de tortugas marinas existentes en aguas mexicanas. Dibujos, Técnica Pesquera.

nes de proteína. Pero fue a finales del siglo pasado y durante el presente cuando la explotación alcanzó su máximo, ya que hay reportes de la extracción de placas de carey hasta por 500 kg, las cuales eran pagadas a nueve dólares la libra en Isla Mujeres y Cozumel y ya desde finales del siglo pasado empieza la artesanía incipiente de carey en Quintana Roo.

#### La Influencia del Turismo

Por otro lado, durante el lento proceso de repoblamiento de las costas caribeñas mexicanas a partir de la segunda mitad del siglo pasado y los primeros cincuenta

o sesenta años del presente, el aislamiento en el que se encontraban los primeros habitantes por falta de una ruta fija de barcos de apoyo, hacía que vivieran prácticamente del autoconsumo y no generaran productos para el mercado, salvo artículos no perecederos, como el carey y el coral. Desde los primeros tiempos, en Isla Mujeres y Holbox hubo una pesca fuerte de tortuga de carey para la obtención de aceite y por el caparazón.

Un factor más que ha afectado a esta especie en Quintana Roo es el desarrollo turístico de la zona norte iniciado en las décadas de los sesenta y setenta, principalmente en Cancún y las islas de Cozumel y Mujeres, pues a consecuencia de ese desarrollo, las antiguas playas de anidación han sido en ocupadas gran parte por hoteles y otros establecimientos y las tortugas encuentran cada vez menos sitios dónde depositar sus huevos. Sin embargo, aún quedan zonas como Holbox y el sector comprendido de Punta Herrero a Majahual, en el sur, que continúan siendo lugares netamente pesqueros y donde anida la carey, aunque ya legalmente no es capturada así como las demás especies de tortugas marinas.

#### Protección Legal

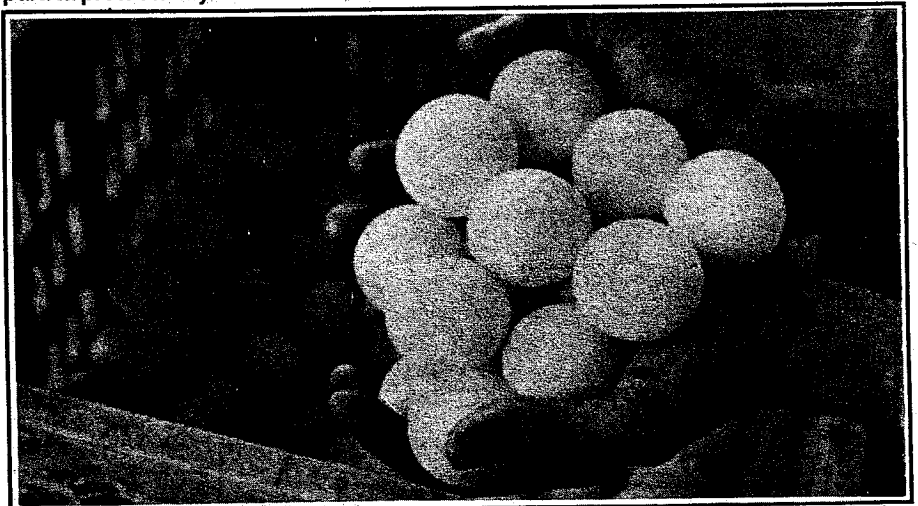
La legislación sobre las tortugas marinas ha pasado por varias etapas en México: primero surge La Ley Federal para el Fomento de la Pesca en 1972, que asigna su captura exclusivamente a las cooperativas. Luego, en 1973, se estableció una veda temporal para las tortugas marinas en todos los litorales mexicanos, con veda indeterminada para las especies laúd, lora y carey, así como prohibición de coleccionar huevos de todas las especies. En 1986 se establecieron 17 zonas de reserva y sitios de refugio para la protección y conservación de tor-

tugas marinas. En 1988 la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección del Ambiente estableció medidas más estrictas para proteger a todas las especies amenazadas y en peligro de extinción, entre ellas todas las tortugas marinas. Finalmente, en mayo de 1990, por decreto presidencial se declaró veda permanente para todas las especies de tortugas marinas que anidan en la República Mexicana.

A pesar de la protección que se le da, la situación de la tortuga de carey a nivel mundial es alarmante, debido principalmente al efecto negativo que el hombre ha tenido sobre las áreas de anidación: primero con los desarrollos turísticos, que ocupan casi siempre las áreas de anidación de las tortugas, aunado al excesivo número de turistas y la presencia de luces en la playa, que aparte de perturbar a las hembras cuando llegan a anidar, pueden desorientar a las crías cuando se dirigen al mar. Otro factor es el aumento en el número de embarcaciones pesqueras y recreativas conjuntamente con gran número de buceadores en el hábitat de las tortugas, como son los arrecifes y los pastos marinos, ya que todo esto incide directamente en el proceso reproductivo.

A todo lo anterior, hay que agregar que el tráfico ilegal de huevos, carne y escudos de carey se ha incrementado, debido a: 1) El crecimiento urbano y demográfico a lo largo de la costa, 2) El alto precio de los productos derivados de esta especie, 3) Las dificultades en la aplicación de las diversas medidas de regulación, y 4) La falta de conciencia de los usuarios del recurso sobre el peligro de extinción del mismo.

Las perspectivas, por tanto, son más bien sombrías y es necesario, en consecuencia, reforzar las medidas de protección a esta especie.



La tortuga de carey es la que mayor número de huevos deposita en cada nidada: hasta 210, aproximadamente del tamaño de una pelota de ping pong pero con el cascarón blando. Foto Reyna Gil.

# The Hawksbill Turtle –an Endangered Species

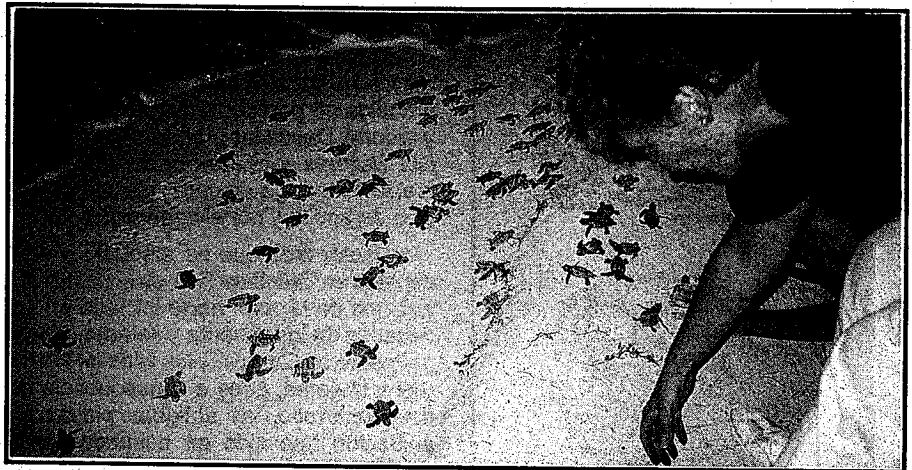
Sea turtles have managed to survive almost 180 million years on earth and only during this past century has man put it on the border of extinction. In general, both land and sea turtles are slow growing and long lived, possibly up to 150 years. They have lungs, breath air and bury their eggs in the ground, but unlike other reptiles they have a hard protective shell.

Of the 8 species of sea turtles in the world, 7 nest on Mexican beaches and 4 on the coast of Q.Roo. In order of abundance they are: **Loggerhead** *Caretta caretta*, **Green Sea Turtle** *Chelonia mydas*, **Hawksbill** *Eretmochelys imbricata*, and the **Leatherback**, *Der-mochelys coriacea*.

The Hawksbill is found from southern Florida and the Gulf of Mexico along the coast of Central America to Brazil. In Q.Roo it nests on the islands of Holbox, Mujeres, Contoy and Cozumel as well as in the southern part of the Sian Ka'an Reserve from Pta. Herrero to Majahual. Fishermen have also reported the presence of juvenile and subadults of Loggerhead and Hawksbill feeding in the bays of Espiritu Santo and La Ascension in the reserve.

Hawksbill is characterized by its "bill" and its overlapping, translucent scales of its shell. Males are longer than females and have a thinner tail. It still is not known at what age they reach sexual maturity. As to their rate of growth, there is one record of a female 81 cm which grew 1.62 cm in one year and another subadult 67 cm which grew 1.76 cm in a year.

After hatchlings enter the sea, their whereabouts is unknown during the first year of life. After that, when their shell is approx. 20 cm long, they are found in coral reefs and other areas with hard bottoms.



Al amparo de la oscuridad nocturna, tortuguillas liberadas que nacieron en un nido protegido en la isla de Holbox, en Quintana Roo, se dirigen al mar. Foto Reyna Gil.

The Hawksbill is omnivorous, eating almost everything associated with reefs such as sponges, chitons, anemone and algae. It is a large predator and therefore occupies an important position in the biological community of reefs.

Coupling of this species takes place in the area of their nesting beaches, as with most sea turtles. Its nesting period includes the months of April through July with the peak in June, though in other areas of the Caribbean, nesting takes place all year.

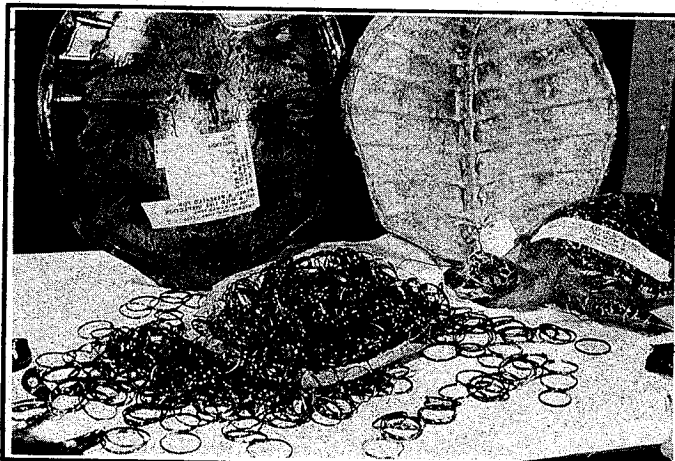
The overexploitation of this species has developed from the use of tortoise shell in handcrafts and jewelry. It has also been a food source for centuries on the Yucatán Peninsula, along with the Loggerhead and Green Sea Turtle, with both its meat and eggs being an important source of protein.

Up until the 1950's, the capture of turtles in the area was basically for self-consumption. However, with the advent of tourism, pressure was put on the nesting populations for obtaining turtle oil and the highly valued shell. Apart from the sale of turtle products, the construction of hotels along ancient nesting beaches has reduced the available habitat of nesting Hawksbills. However, areas such as Isla Holbox and the coast between Pta. Herrero and

Majahual to the south continue to provide nesting grounds.

The legal protection of sea turtles in Mexico has passed through various phases since 1972 when a federal fisheries law assigned the capture of sea turtles exclusively to cooperatives. In 1973, limited protection was given in the form of a "closed season" for the capture of all species, with the Leatherback, Ridley, and Hawksbill being listed indefinitely, along with all turtle eggs. In 1986, 17 turtle reserves and protected areas were established throughout the country. Then in 1988 a stronger law was established but a loophole existed which permitted the legal capture of sea turtles within 4 states of the republic. At last, in May of 1990, the President of Mexico, Carlos Salinas de Gortari, signed the decree for a permanent moratorium on the capture of all sea turtles in Mexico.

Unfortunately, the pressure continues on the Hawksbill: loss of habitat to tourist constructions and the negative effect of hotel lights on nesting beaches; increase number of fishing and sportfishing boats in the area of the reefs where the turtles feed; and the continuing illegal traffic in turtle eggs, meat and tortoise shell. This latter activity is due to population and urban growth along the coast, the high value given these products, difficulty in enforcing the law and the lack of conscientiousness of both predators and buyers on the danger of extinction of the species. Consequently, more support is badly needed to prevent the demise of this valuable, ancient, natural resource.



Carapachos, ejemplares disecados, aretes, pulseras, anillos, peñones y otros artículos artesanales de carey decomisados por la SEDUE. Foto US Fish and Wildlife.

# Punta Allen, un Pueblo en Crisis

Súbitamente, por efectos directos e indirectos del huracán Gilberto, la cooperativa pesquera de Punta Allen pasó de una bonancible situación económica a una grave y profunda crisis que echó por tierra sus planes de desarrollo y de cuya solución depende en la práctica el futuro de esta comunidad de 400 habitantes situada en la boca de la Bahía de la Ascensión

Juan José Morales

Amigos de Sian Ka'an

La única población de verdadera importancia que existe dentro de los límites de la Reserva de Sian Ka'an, con unos 400 habitantes, es la de Punta Allen, oficialmente llamada Colonia de Pescadores Javier Rojo Gómez. Nació como un campamento pesquero en la década de los 60, y comenzó a convertirse en asentamiento humano permanente después de que en 1968 se fundó la cooperativa pesquera del lugar.

Pronto, Punta Allen alcanzó un alto nivel de desarrollo económico, debido a su cuantiosa producción de langosta: 60 toneladas anuales en promedio. Pero ahora se encuentra hundida en una gravísima crisis económica que amenaza la existencia misma de la cooperativa y aún de la población. Esa aguda crisis comenzó cuando la cooperativa se hallaba en un período de auge y, paradójicamente, fue resultado de un serio y bien planeado esfuerzo por mejorar su economía.

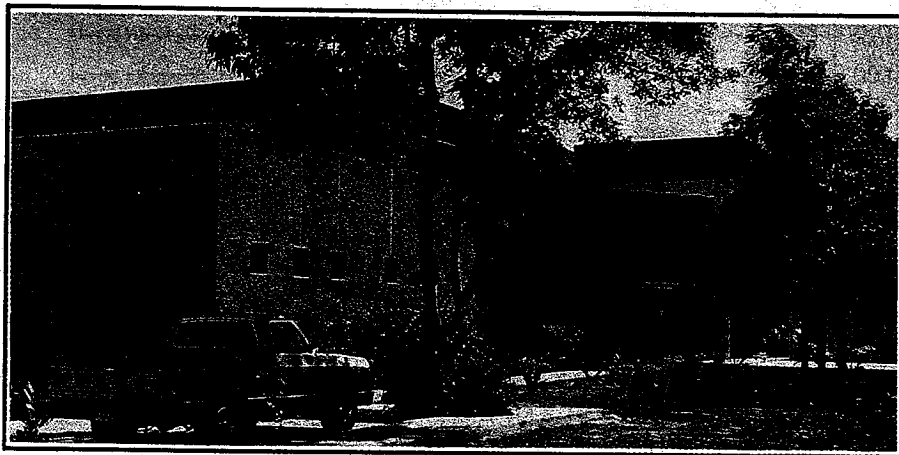
En Punta Allen había un pequeño centro receptor de productos pesqueros con frigorífico y fábrica de hielo, construido en 1981 por la empresa paraestatal Productos Pesqueros Mexicanos. Al desaparecer esta empresa, el centro se puso en manos de la cooperativa, que en 1986 la habilitó para utilizarla como planta procesadora y congeladora de pescados y mariscos.

Los resultados fueron muy buenos, pero los costos de operación resultaron demasiado altos, pues en Punta Allen sólo se cuenta con un vetusto generador eléctrico de desecho que consume grandes volúmenes de combustible y lubricantes. Además, había problemas con el abastecimiento de agua potable y con el transporte del producto industrializado, por las pésimas condiciones del camino de acceso.

## Un Buen Plan y un mal Huracán

Ante todo eso, la cooperativa decidió construir una congeladora, mucho mayor y moderna, en la población de Tulum, que está bien comunicada por carretera y cuenta con adecuado abastecimiento de agua y electricidad. La ubicación de esta nueva planta, por otro lado, permitiría captar la producción pesquera de otras cooperativas del centro y sur de Quintana Roo, y abastecerlas de hielo.

Se hicieron cuidadosos y detallados estudios que comprobaron la factibilidad



Esta es la planta congeladora —la mayor y más moderna en la costa mexicana del Caribe— que la cooperativa de Punta Allen construyó en la población de Tulum. Foto M. Basurto.

técnica y económica del proyecto, y en mayo de 1988 comenzó a construirse la planta industrial. Para ello se obtuvo un crédito por 600 mil dólares del Banco Nacional Pesquero y Portuario, crédito que después pasó al Banco del Pequeño Comercio al desaparecer aquel.

Todo marchaba conforme a lo planeado. Pero en septiembre, cuando estaba casi terminada, ocurrió el catastrófico huracán Gilberto, que dio al traste con todos

esa causa como debido a la gran mortandad y devastación que el huracán causó en los fondos marinos. Para remate, además del descenso en la producción —que se redujo a la mitad de lo normal— hubo una fuerte baja de precios. Antes del huracán, la producción langostera promedio anual de Punta Allen era de 60 toneladas, con valor de millón y medio de dólares. En las temporadas 89—90 y 90—91 alcanzó escasamente 30 toneladas y su

La cooperativa pesquera de Punta Allen, oficialmente denominada Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Pescadores de Vigía Chico, SCL, está integrada por cien socios. La elevada producción pesquera que obtienen en la Bahía de la Ascensión se basa en el uso del método conocido como de "sombras" o "casitas cubanas". Se trata de refugios artificiales hechos con troncos de palma chit *Thrinax radiata*, láminas metálicas, placas de ferrocemento y otros materiales y que se instalan en los fondos arenosos y fangosos de la bahía, donde por la falta de pedregales y formaciones de coral, la langosta no encuentra refugios naturales. Al modificar de este modo el habitat, los pescadores logran que la langosta permanezca en la bahía en lugar de dispersarse, y pueden capturarla más fácilmente.

los planes. Aunque la planta no sufrió daños importantes, su construcción se retrasó durante meses debido a que la Comisión Federal de Electricidad dio prioridad a la reconstrucción de las redes eléctricas destruidas y postergó la entrega de la subestación eléctrica sin la cual no podía funcionar la congeladora. Sin embargo, durante todo ese tiempo siguieron acumulándose los intereses por el crédito.

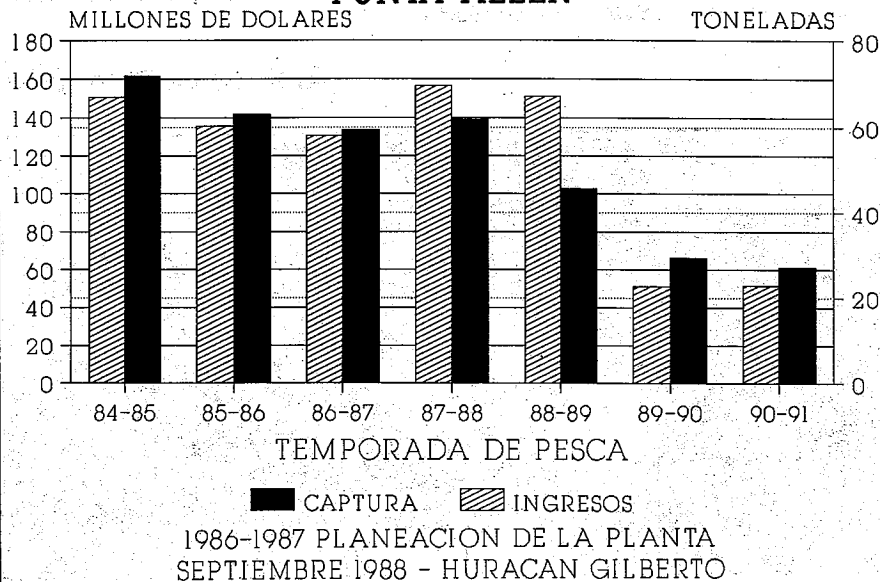
Además, la cooperativa perdió casi la mitad de sus equipos de pesca y la producción de langosta se desplomó y así continuó en los años siguientes, tanto por

valor apenas llegó a 500 mil dólares. O sea, que con el mismo esfuerzo, los pescadores de Punta Allen obtuvieron sólo la mitad de la producción y la tercera parte de sus ingresos habituales.

## Mil Dólares cada 24 Horas

Por otro lado, como el desplome de la producción de langosta fue general a todo lo largo de la costa caribeña de Quintana Roo, la planta de Tulum no pudo recibir los abastecimientos de materia prima que se esperaban y su funcionamiento arrojó pérdidas en lugar de ganancias; sobre

## PRODUCCION DE LANGOSTA DE LA COOPERATIVA PUNTA ALLEN



La gráfica muestra claramente cómo se desplomaron las capturas y los ingresos de la cooperativa a partir del huracán Gilberto.

todo porque se cometieron algunos errores de diseño que elevaron tanto los costos de construcción como los de operación.

Para complicar las cosas, a la deuda contraída inicialmente por la cooperativa para construir la planta se sumaron dos más: una por un crédito bancario a corto plazo que se pidió mientras se tramitaba otro a largo plazo —que finalmente fue negado— para reponer los equipos destruidos por el huracán, y otra por anticipos de dinero que hubo que pedir desesperadamente a la empresa paraestatal Ocean Garden para adquirir material y equipo de captura de langosta en la temporada 90—91. Este último adeudo no pudo ser pagado del todo debido a la baja producción, pese a que toda esta se le entregó cumplidamente a la empresa. Finalmente, a la cooperativa se le han cargado también deudas que los socios adquirieron de manera personal para compras de motores y embarcaciones, pero de las cuales la agrupación fue aval.

Así se ha llegado a una situación en que el monto global de la deuda crece sin cesar, pese a que los pescadores destinan fuertes cantidades a su pago. En la temporada 89—90, después de haber cubierto el equivalente de más de 232 mil dólares por concepto de intereses y una pequeña amortización de capital, encontraron que debían más que al principio.

Ya para fines de 1990, el monto total de las deudas había crecido hasta rebasar los 1.6 millones de dólares, equivalentes a 4 800 millones de pesos al presente tipo de cambio. Además —y esto es lo más grave—, por la acumulación de intereses

la deuda seguía creciendo casi mil dólares cada 24 horas, por lo que en este

El proyecto “Monitoreo del reclutamiento de postlarvas de la langosta *Panulirus argus* en la Bahía de la Ascensión, Reserva de la Biósfera de sian Ka'an”, registra las variaciones mensuales en la intensidad del arribo de postlarvas a la bahía, con objeto de determinar los patrones temporales del reclutamiento de estos organismos. Posteriormente, se intentará relacionar el índice de reclutamiento de postlarvas con la producción de langosta de la cooperativa, única que captura ese crustáceo dentro de la bahía. Si existe una relación entre ambos parámetros, sería posible desarrollar un modelo para predecir la producción de langosta de talla comercial. De este modo, los pescadores podrían organizar y planear sus actividades, conforme a las capturas esperadas. Para poder establecer con cierto margen de seguridad la relación entre índice de reclutamiento y producción, sin embargo, se requieren datos recogidos sistemáticamente durante muchos años. Por ello este es un proyecto a largo plazo.

momento es mucho mayor aún.

### Posibles Soluciones

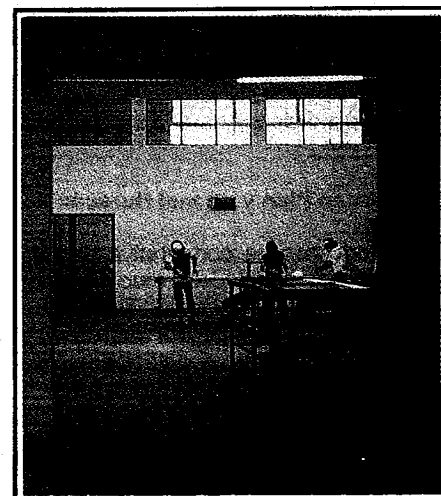
Los dirigentes de la cooperativa consideran que ya se ha rebasado el punto en que la deuda resulte manejable y ahora es definitivamente impagable. Parecen resignados a perder la planta industrial de Tulum, que da empleo a 55 obreros y empleados y es muy importante para el desarrollo pesquero de las partes media y sur de Quintana Roo. Pero se han topado con el problema de que su acreedor principal, el Banco del Pequeño Comercio, no acepta la congeladora en pago de la deuda, pues ésta ha crecido ya tanto debido a la acumulación de intereses, que supera con mucho el valor de la propia congeladora.

Como alternativa, han propuesto una

renegociación similar a la que se ha estado manejando respecto a la deuda externa de México y otros países, y que consistiría en congelarla en su monto actual, sin agregarle ya más intereses; o bien, que se condonen los intereses ya generados y únicamente se contabilicen los que se generen a partir de ahora; o, como una variante de esta segunda opción, que los intereses acumulados se reduzcan de modo sustancial.

Piensen que en cualquiera de esas nuevas situaciones tendrían un respiro económico y si, como se espera, se recuperan los niveles normales de producción, estarían en condiciones de cumplir sus compromisos económicos. Lo fundamental, dicen, es estabilizar la deuda para que pueda nuevamente ser manejable.

De la solución que se de a este problema depende el futuro de Punta Allen, pues la vida entera del poblado gira en torno a la cooperativa.



La amplia sala de procesamiento, planeada para una producción mucho mayor, se ve desolada por falta de materia prima debido al desplome de las capturas de langosta. Foto M. Basurto.

# Punta Allen, a Village in Crisis

Pta. Allen quickly reached a high level of economic development due to the tremendous capture of spiny lobster in the area - an average of 60 tons annually! The crisis hit precisely when the cooperative was doing so well that it had undertaken a very serious and well planned effort to better their long term economic condition.

Originally, the village had a small receiving center for fishing products with freezer and ice making facilities constructed in 1981 by the state operated company, Productos Pesqueros Mexicanos. When this company disappeared, the center was turned over to the cooperative to operate in 1986 as a processing and freezing plant for fish and other seafood.

The fishing cooperative at Pta. Allen, officially called Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Pescadores de Vigía Chico, is composed of 100 members. The large capture of spiny lobster in Bahía de Ascension is based on the use of artificial shelters made from the trunks of the "chir" palm, (*Thrinax radiata*), metal and ferrocement sheets, and other materials. They are placed on the sandy bottom, which otherwise would provide no natural haven to the lobsters. By providing this artificial habitat, the fishermen are able to keep the lobsters in the bay, rather than lose them to natural dispersion, and their capture is easily facilitated. "Amigos" is financing a study, carried on by scientists of the National University of Mexico, whose objective is to establish a model for predicting volume of captures in the fishing area of the cooperative.

down the drain, but not for any direct damage to the structure. On the contrary, the plant did not suffer any serious damage, but neither could construction progress as the Electric Company gave priority to the reconstruction of the electric circuits damaged by the hurricane. When the electric substation was finally com-

pleted, the plant operated at a loss. Errors in design of the plant also created elevated construction costs as well as operational costs. To complicate matters more, two more debts were added to the original construction loan. One was a short term loan to pay the state owned company, Ocean Garden, for the purchase of material and equipment for the 1990-91 season, while waiting for a long term loan to cover these expenses but which was finally rejected. Due to the reduced lobster catch during the 1990-91 season, the debt to Ocean Garden could not be paid and the company embargoed the property of the cooperative. The cooperative is also responsible for debts



Estos son los refugios artificiales para langosta llamados "sombras" o "casitas cubanas". Foto Arturo López.

The results were satisfactory but the operating costs were high due in part to the poor equipment - an antiquated electric generator which consumed tremendous amounts of fuel and lubricants. In addition, there were problems with the potable water system and the transportation of the finished product to market because of the deplorable conditions of the access road.

For the above reasons, the cooperative decided to build a large, modern freezing plant in the village of Tulum, where, due to location, it could serve other cooperatives as well. After making detailed technical and economic feasibility studies, the plant was begun in May of 1988 with a credit for \$600,000.00 UScy.

All was going according to plan when in Sept., with the structure almost completed, the devastating Hurricane Gilbert hit and the fishermen's dreams went

pleted, it was not sufficient to run the freezing plant. During all this time, interests were accumulating on the bank loan.

While the hurricane did not directly damage the freezing plant, it caused the cooperative to lose almost half of its fishing equipment and the lobster catch fell dramatically and has continued to do so in the succeeding years. At the same time as production fell, the price of lobster fell. From an earnings of 1.5 million dollars for 60 tons of lobster per year, the 1989-90 season provided only .5 million dollars for 30 tons captured.

As a result of the drop in capture of all seafood along the coast due to post hur-

ricane conditions, the plant operated at a loss. Errors in design of the plant also created elevated construction costs as well as operational costs. To complicate matters more, two more debts were added to the original construction loan. One was a short term loan to pay the state owned company, Ocean Garden, for the purchase of material and equipment for the 1990-91 season, while waiting for a long term loan to cover these expenses but which was finally rejected. Due to the reduced lobster catch during the 1990-91 season, the debt to Ocean Garden could not be paid and the company embargoed the property of the cooperative. The cooperative is also responsible for debts

In looking for a solution to their situation, the cooperative is trying to renegotiate their debt, asking their creditors to freeze the amount, eliminating more interest payments. They accept the loss of their freezing plant at Tulum, which employed 55 people, but the bank won't accept it as partial payment. Whatever the solution is to be, the future of the entire village at Pta. Allen is tied to it.



# La Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an y su Actividad Pesquera

BIÓL. Martha Basurto  
BIÓL. Edith Zarate

Centro Regional de Investigación  
Pesquera de Puerto Morelos

La base de la economía de los pescadores de la zona es la langosta, pero existen 40 especies de peces y 20 de crustáceos y moluscos cuyas posibilidades de aprovechamiento comercial en mayor escala se están investigando con patrocinio económico de Amigos de Sian Ka'an. También la pesca deportiva puede contribuir a diversificar las actividades económicas de los pobladores.

De las 528 000 hectáreas que comprenden de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, 120 000 son marinas. Esta proporción en superficie de tan sólo el 25% no corresponde a la gran importancia económica de los recursos marinos de la reser-

aguas aumenta bruscamente. La otra parte de su captura la obtienen en Banco Chinchorro, un gran arrecife anular o atolón situado más hacia el sur, fuera de Sian Ka'an.

Hay también dos cooperativas pesque-

profundidades intermedias, sin llegar a estar relacionados con el fondo marino; entre ellos barracudas, carito, sierra, coronado y jurel.

Otra actividad productiva no menos relevante si consideramos el aporte turístico que se genera es la pesca recreativa, desarrollada por los clubes Boca Paila, Pez Maya y Casa Blanca Fishing Lodge; esta última en Punta Pájaros. La pesca de tipo deportivo o recreativo en Sian Ka'an se desarrolla en las lagunas arrecifales, en los canales que desembocan en la Bahía de la Ascensión y en la cuenca de la misma bahía. Menos frecuente es la pesca deportiva desarrollada en el frente oceánico de la reserva. En esta zona generalmente operan embarcaciones de pesca deportiva de Cozumel, las cuales desarrollan su actividad en aguas de hasta 500 brazas de profundidad.

## Recursos Comerciales y Deportivos

Uno de los objetivos iniciales del estudio que realizamos en la Reserva es conocer los recursos de importancia pesquera. Para ello se están identificando taxonómicamente las diversas especies comerciales de peces y crustáceos que habitan la zona, con la finalidad de elaborar un catálogo de ellas y, a mediano plazo, ir desarrollando investigaciones sobre distribución y abundancia de las más importantes, así como de su potencial pesquero.

Como antecedente de este estudio, tenemos un trabajo de Espejel-Montes en



Pescadores de especies de escama en las proximidades de Punta Allen, en la zona de la Bahía de la Ascensión. Foto Gary Braasch.

va y sobre los cuales aún desconocemos los límites de su potencial económico.

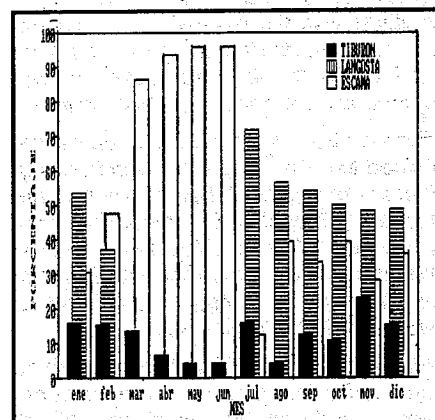
A pesar de ello estos recursos han sido poco estudiados y siguen siendo escasas y dispersas las investigaciones sobre flora y fauna marina para fijar las bases de su uso racional y sostenido, y establecer las técnicas adecuadas para el aprovechamiento integral de las especies marinas.

## Los Pescadores de Sian Ka'an

En Sian Ka'an existen actualmente dos comunidades pesqueras: Punta Allen y Punta Herrero. Las dos realizan su actividad económica en completa interrelación con la reserva. Los pescadores de Punta Allen pescan en la Bahía de la Ascensión y los de Punta Herrero en la del Espíritu Santo. En cambio los pescadores de otra comunidad, Tampalam, aun cuando la sede de su cooperativa no se encuentra dentro de la reserva, realizan parte de su captura en la parte sur de la misma, pescando sobre su reducida plataforma continental, o sea, el angosto piso marino en que a partir de él la profundidad de las

ras que aunque físicamente no están establecidas dentro de la reserva, sus áreas de pesca quedan incluidas dentro de ella. Los pescadores de la cooperativa "Cozumel" capturan langosta y pescan peces con arpón en el Rancho María Elena, sitio comprendido en las inmediaciones de las dos bahías. Los pescadores de Tulum, aunque usualmente pescan en las proximidades de este poblado, en ocasiones para capturar peces con palangre se desplazan hasta la altura de la Bahía de la Ascensión pero sin introducirse en ella.

Esporádicamente hay permisionarios o pescadores "libres"—es decir, no cooperativados— que dentro de la reserva capturan comercialmente peces a los cuales de manera global se les denomina "escama" para agruparlos. Estos permisionarios principalmente son de Cozumel y la pesca que realizan es de dos tipos: la demersal, con línea o palangre de fondo y en la que comúnmente se capturan peces que habitan en el fondo del mar como son los meros, pargos, chernas, huachinangos, roncós y mojarra, y la pelágica, que va dirigida a la captura de peces que viven en la superficie o en



Durante los meses de veda de la langosta (marzo a junio), aumenta considerablemente la producción de especies de escama, al concentrarse en ellas el esfuerzo pesquero.

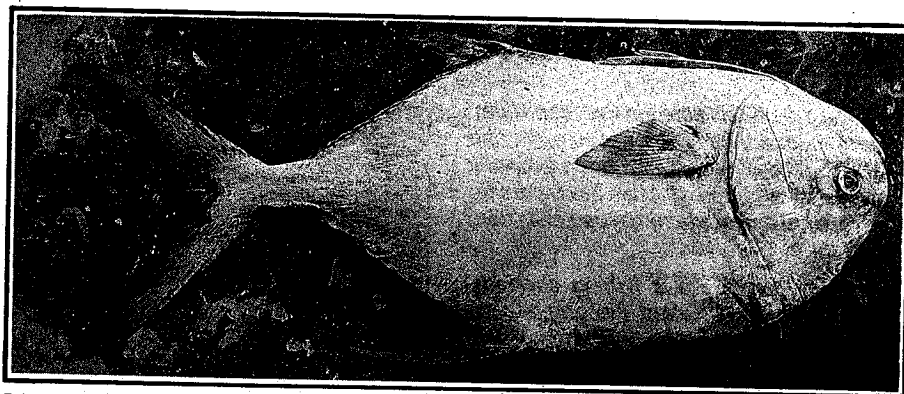
que se cita la existencia de alrededor de 40 especies de peces, entre ocho y 11 elasmobranchios—o sea tiburones, cazones y rayas—, siete crustáceos y seis moluscos. Estos últimos no son muy abundantes en las capturas comerciales registradas dentro de la reserva.

De todos esos recursos, los más importantes por el alto valor comercial que alcanzan en el mercado nacional y en el extranjero son la langosta, el huachinango, los meros, algunas especies de pargos, el boquinete, las manos de cangrejo moro y el robalo.

Al analizar la captura de los últimos ocho años de los pescadores de Punta Allen, pudimos determinar los recursos pesqueros de mayor importancia por su volumen de producción. A continuación se enlistan dichos recursos en orden descendente de acuerdo a su volumen promedio de captura anual:

Las especies que poseen un alto valor estimativo basadas en el interés recreacional del pescador deportivo que practica esta actividad dentro de la reserva son principalmente el macabí, el sábalo, la palometa y el robalo.

El recurso pesquero en el que se basa la economía del pescador cooperativado en la reserva es la langosta, cuya extrac-



Palometa *Trachinatus falcatus*, muy apreciada en pesca deportiva y también de interés comercial. Foto M. Basurto.

### Potencial Pesquero

El potencial pesquero de los recursos es la cantidad disponible de producción pesquera, la cual puede alcanzarse sin que la población de esa especie comience a decrecer; o sea, sin sobreexplotarla. Este potencial se determina con base en análisis matemáticos de las capturas durante una serie de cinco años consecutivos y el esfuerzo de pesca requerido para obtener dicha captura. En las pesquerías tropicales—y más aún en las artesanales—es difícil realizar estas estimaciones, debido a la diversidad de especies que componen la captura y al empleo de dos o

En este artículo hemos incluido dos gráficas para mostrar la forma en que a lo largo del año varía el interés del pescador para capturar algún recurso en especial, o sea lo que se denomina recurso objetivo. Para integrar la información, observamos la participación de los pescadores de Punta Allen en tres pesquerías, las cuales denominamos Langosta, Tiburón y Escama. En la gráfica No. 1 observamos que durante los meses de veda de langosta, el esfuerzo de pesca se dirige hacia la captura de escama. Es decir, el pescador que decide no abandonar la pesca durante la veda se integra principalmente a la captura de peces o escama con redes o con palangre de fondo. Esto se refleja en los volúmenes de captura (gráfica No. 2) al incrementarse ligeramente la producción de escama; principalmente la de peces demersales o de fondo.

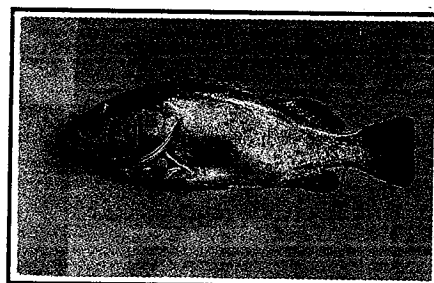


| RECURSO     | ESPECIE QUE AGRUPA                  | VOL. DE CAPTURA<br>(Kilogramos) |
|-------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| Langosta    | Langosta                            | 52,647                          |
| Tiburón     | Tiburón, cazón                      | 17,514                          |
| Pargos      | Huachinango, pargo, canané          | 6,787                           |
| Meros       | Mero, abadejo, cabrillas            | 5,751                           |
| Carángidos  | Palometa, cojinuda, jurel, coronado | 3,019                           |
| Mugilidos   | Lisa, liseta, barracuda             | 2,537                           |
| Mojarras    | Chihua, mojarra, pejepluma          | 2,363                           |
| Roncos      | Chacchi, zapatero                   | 1,970                           |
| Boquinete   | Boquinete                           | 651                             |
| Robalo      | Robalo                              | 227                             |
| Loros       | Loros                               | 180                             |
| Escómbridos | Sierra, peto, esmedregal            | 145                             |
| Sabalos     | Sábalo, Macabí                      | 111                             |
| Escochín    | Escochín                            | 50                              |

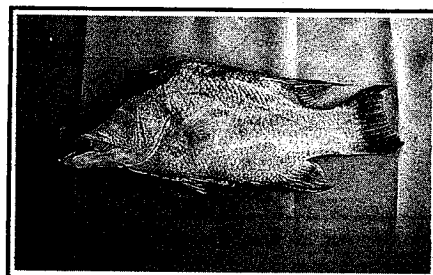
ción se realiza mediante el buceo. Durante su veda, es decir durante los meses de marzo, abril, mayo y junio de cada año, la captura de escama se incrementa al incorporar actividades propiamente pesqueras y aumentar el uso de artes de pesca como redes, trasmallos, cordeles y palangres. Estos últimos no son de empleo frecuente dentro de la bahía ya que al estar provistos de carnada pueden atraer tiburones y representar así un peligro para el buzo que captura langosta.

más métodos de captura durante el mismo viaje de pesca. En nuestros estudios hemos considerado como unidad de esfuerzo pesquero un viaje de pesca realizado en una embarcación menor durante un día.

También hemos intentado precisar en cada viaje de pesca que realiza cada pescador el objetivo por el cual salió al mar. Por ejemplo, si su intención era pescar langosta y aprovechando esta actividad arponeó algunos peces.



Mero *Epinephelus striatus*, que es el que predomina en la zona y es distinto del que usualmente se encuentra en Holbox y Contoy, E. morio. Foto M. Basurto.  
Boquinete *Lachnolaimus maximus*, una de las especies de mejor calidad, por lo cual tiene mucha demanda. Foto M. Basurto.



# Fisheries in the Sian Ka'an Biosphere

Of the 1.3 million acres in the Sian Ka'an Reserve, one third is composed of marine habitat, little of which has been properly studied in order to establish the bases for the rational and sustainable use of its flora and fauna.

Actually, there are 2 fishing cooperatives within Sian Ka'an: the one at Pta. Allen which operates in Bahía de la Ascensión and the one at Pta. Herrero which operates in Bahía del Espíritu Santo. Another, Tampalam, has its base outside the reserve, but fishes along the narrow continental shelf along the southern coast of the reserve, and at Banco Chinchorro, outside the reserve. Two other cooperatives from outside the reserve, Cozumel and Tulum, claim rights to fishing within the reserve. The former capture lobster and fish with spears in the area of Rancho María Elena located between the two bays. Fishermen from Tulum often fish along the northern coast of the reserve as far south as Bahía de Ascensión.

In addition to fishermen organized in cooperatives, there are individuals who receive permits which allow them to enter the areas occupied by the cooperative fishermen. Their objective is commercial fishing of all varieties which are caught either on lines or in bottom nets and include grouper, snapper, jew fish and red snapper, among others. Pelagic species found on the surface are also caught, such as barracuda, mackerel, amber jack and yellow-tail.



Diversidad de especies—mero, jurel, zapatero, cabrilla, canané, robalo, pargo, karixio y palometa—obtenidas por un pescador en un mismo día. Foto M. Basurto

Another important activity due to the tourism generated by it is sport fishing, which is the sole activity of 3 exclusive resorts within the reserve—Club de Pesca de Boca Paila, Pez Maya and Casa Blanca Fishing Lodge. In the majority, these resorts utilize the lagoon system and the canals and bays, while most of the open sea sportfishing is carried out by yachts from Cozumel Island.

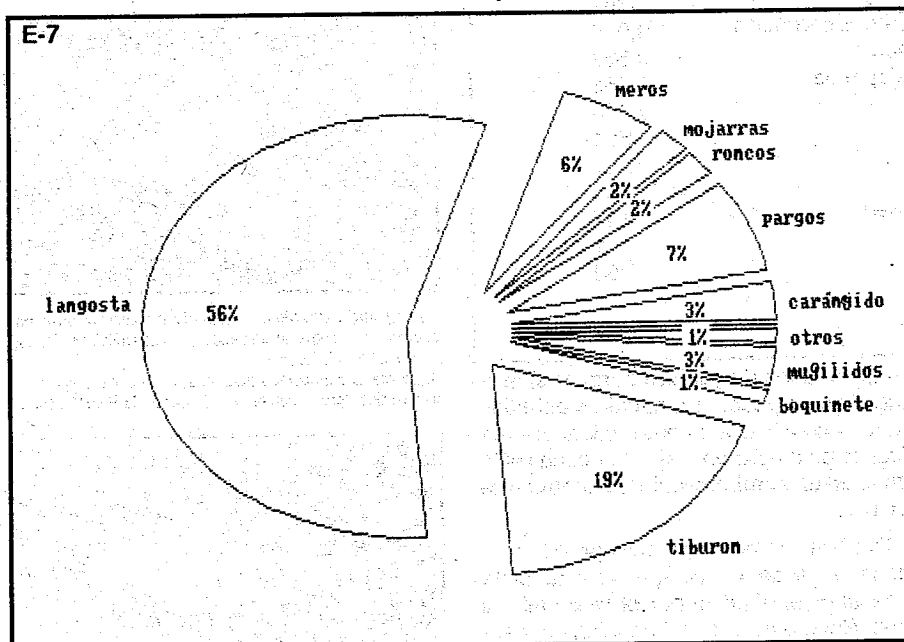
The commercial fishing resources being utilized include about 40 species of fish, of which 8 or 11 are shark, baby shark and rays, 7 crustaceans and 6 mollusks. The

latter are not heavily captured within the reserve, according to commercial records.

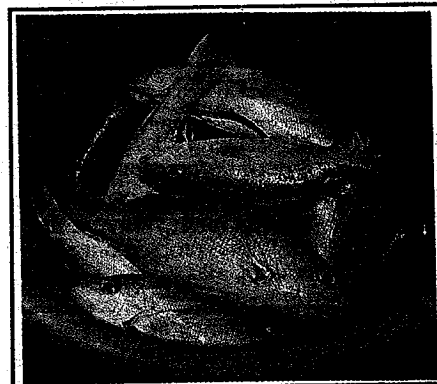
Of all these resources, the ones with the highest commercial value both nationally and internationally are the spiny lobster, red snapper, grouper, other species of snapper, "boquinete", moro crab and snook. The most important species to the sportfisherman within the reserve are bonefish, tarpon, Jackfish, and snook.

During the months of March—June, the off season for the spiny lobster, the fishermen from the cooperatives dedicate themselves to fishing the commercial species of fish, using nets and lines.

The first of the two graphs show the variation in capture of resources due to the varying interest of the fishermen. The second shows the switch over to other resources during the lobster off season.



Así se divide la producción de los pescadores de Punta Allen. Más de la mitad del volumen total corresponde a langosta y casi la quinta parte a tiburón.



Huachinango amarillo *Lutjanus vivanus*, una de las cinco especies de huachinango de la zona arrecifal de Sian Ka'an. Foto Martha Basurto.

# La Pesca Deportivo-Recreativa en Quintana Roo

Héctor Lesser Hiriart

Centro Regional de Investigación  
Pesquera Puerto Morelos, Q. Roo

Aunque la pesca deportiva se ha desarrollado considerablemente en el Caribe mexicano, aún tiene un gran potencial por aprovechar, pues este es uno de los mejores sitios a nivel mundial para practicarla debido a que se conjuntan la abundancia de peces de los denominados de pico o picudos, como el marlín, el pez vela y el pez espada, con la accesibilidad de las zonas de pesca y la gran belleza natural.

En el estado de Quintana Roo, que cuenta con 860 kilómetros de litoral y 21000 km<sup>2</sup> de mar patrimonial, existen condiciones naturales muy propicias para la pesca deportivo-recreativa. En el litoral quintanarroense del Caribe, basta navegar unas cuantas millas para alcanzar el cantil y con éste las áreas de pesca de los llamados picudos o peces de pico. Esta fácil accesibilidad, aunada a la infraestructura turística y a la impresionante belleza natural, hacen del noreste de la península de Yucatán uno de los mejores sitios a nivel mundial para el desarrollo de dicha actividad, que en los últimos años ha tenido un fuerte impulso al desarrollarse en forma paralela con la actividad turística. En la isla de Cozumel se cuenta con un impresionante complejo creado para albergar las embarcaciones de pesca deportiva durante la temporada de pesca de picudos, mientras que en Cancún proliferan las marinas y clubes náuticos y se preve la construcción de dos grandes marinas, San Buenaventura y Puerto Cancún, una de ellas con capacidad para 5000 embarcaciones al año. En Isla Mujeres podría habilitarse la laguna Makax para dar albergue a 22 000 embarcaciones al año.

Las especies de pico registradas en el



Una de las numerosas marinas de Cancún y Cozumel. Foto B. Montes

Caribe mexicano son el pez vela *Istiophorus platypterus*, el marlín blanco *Tetrapturus albidus*, el marlín azul *Makaira nigricans* y el pez espada *Xiphias gladius*. Todas ellas son oceánico-pelágicas —o sea de alta mar— y realizan amplios movimientos migratorios.

## Ubicación y Hábitos

En términos generales, se ha observado que el pez vela es más costero que las otras especies de pico. Se le encuentra generalmente alrededor de los 30 metros de profundidad. Asimismo, se ha observado en el Atlántico noroccidental que hay dos grupos de esta especie con patrones migratorios diferentes, aunque no existe evidencia de que sean genéticamente distintos.

Por su parte, el marlín blanco se localiza comúnmente entre los 45 y 170 metros y las recapturas indican una migración temporal de la costa nororiental de los Estados Unidos durante el verano a su habitat invernal en el sureste del Caribe.

El marlín azul es aún más oceánico que el blanco. Se le encuentra generalmente alrededor de los 300 metros, por lo que no es tan frecuente que aparezca en las capturas de los pescadores deportivos y

debido a ello se dificulta su estudio.

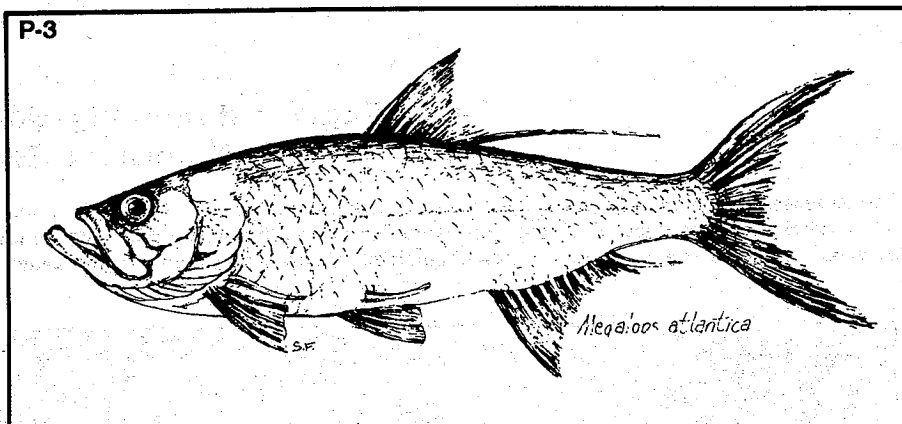
Finalmente, el pez espada o emperador, una especie cosmopolita, se localiza en aguas oceánicas o cantiles con profundidades superiores a 800 metros. Es poco común en los registros de pesca deportiva y se desconocen en buena medida sus patrones migratorios. En la pesca comercial es una especie muy codiciada ya que su carne tiene gran demanda.

La Ley Federal de Pesca mexicana establece que todas estas especies, así como el sábalo *Megalops atlantica*, el dorado *Coryphaena hippurus* y el pez gallo, están reservadas para la pesca deportiva dentro de una franja de 50 millas náuticas a partir de la línea de costa. Más allá de dicho límite, la Secretaría de Pesca podrá otorgar permisos para su captura comercial con fines de consumo a embarcaciones de bandera mexicana, siempre y cuando haya un volumen adecuado.

No debe olvidarse, sin embargo, que aunque todas las especies de picudos están reservadas a la pesca deportiva en la forma señalada, por sus hábitos migratorios pueden capturarse sin control alguno fuera de las 50 millas o en aguas internacionales o de otros países.



La belleza y elegancia de los picudos se acrecienta en estos excelentes dibujos de Susan Flaherty en la portada de "Técnica Pesquera".

Sábalo *Megalops atlantica*. Dibujo Técnica Pesquera

### Desarrollo de la pesca deportiva

La pesca deportiva de picudos data de principios de siglo, pero no fue sino hasta después de la Segunda Guerra Mundial cuando creció en popularidad, especialmente en Florida, las Bahamas y el sur de California. En el noreste del Golfo de México se inició a mediados de los 50 y a partir de entonces ha cobrado gran importancia en toda el área del Golfo y el Caribe, especialmente en el sureste de los EU.

Ese tipo de pesca representa un gran potencial económico. La Confederación Marítima Mexicana estima que en los Estados Unidos hay nueve millones de embarcaciones recreativas particulares y 80 millones de aficionados, cuya derrama económica asciende en promedio a los dos mil dólares por cada pez picudo capturado. Por lo que se refiere a México, la propia CMM estima que los ingresos por concepto de pesca deportiva ascienden a 500 millones de dólares anuales, cantidad superior al valor de la producción de camarón.

En el caso concreto del Caribe Mexica-

no, la pesca deportivo-recreativa ha dejado de ser una actividad ocasional e incipiente. El vigoroso crecimiento del sector turístico la ha convertido en una actividad de gran importancia como generadora de empleos y divisas, debido a las favorables condiciones que existen para ella.

### Altas Capturas por Unidad de Esfuerzo

La evaluación del recurso de peces de pica a través de la flota pesquero-deportiva se basa en el registro de la información sobre captura y esfuerzo, con sus variantes para la determinación del estado actual del recurso y su relación con parámetros medioambientales. El esfuerzo se calcula a partir de datos tales como la eslora y potencia de la embarcación, el número de líneas y fuerza tensil de las mismas, la cantidad de pescadores, el tipo de carnada utilizada y el tiempo efectivo de pesca. Los registros de captura por unidad de esfuerzo (CPUE) se analizan en número de peces capturados por embarcación por día y por hora efectiva de troleo. Finalmente, los datos se correlacionan con diversos

factores tales como temporada del año, fase lunar, hora del día, nubosidad, oleaje, color del agua y velocidad y dirección del viento entre otros. Durante los torneos de pesca deportiva en los que se concentra un esfuerzo pesquero considerable y en buena medida estandarizado, se obtienen además datos morfométricos y biológicos de los ejemplares. Por último, existe un programa cooperativo México-Estados Unidos,

de marcaje de peces para inferir el patrón o patrones migratorios de los ejemplares y su crecimiento.

En términos generales, para el Caribe mexicano se han observado índices de CPUE relativamente altos. Es decir, buenas capturas. Durante la temporada 1988, por ejemplo, se registró una CPUE de 2.72 picudos por embarcación al día para el área de Cozumel y de 1.78 para el área de Cancún. En 1989 la CPUE en el área de Cancún fue de 1.969 picudos/embarcación/día y 0.109 picudos/hora de troleo, contra 0.082 picudos/embarcación/día y 0.004 picudos/hora de troleo registrados en La Habana, Cuba, durante el Primer Gran Slam del Caribe.

Por lo que respecta a la composición de especies para el área de Cancún, fue de 86.5% y 92.2% de pez vela en 1988 y 1989 respectivamente; 13.2% y 6.7% de marlín blanco en 1988 y 1989 respectivamente, y 0.3% de marlín azul durante 1988.

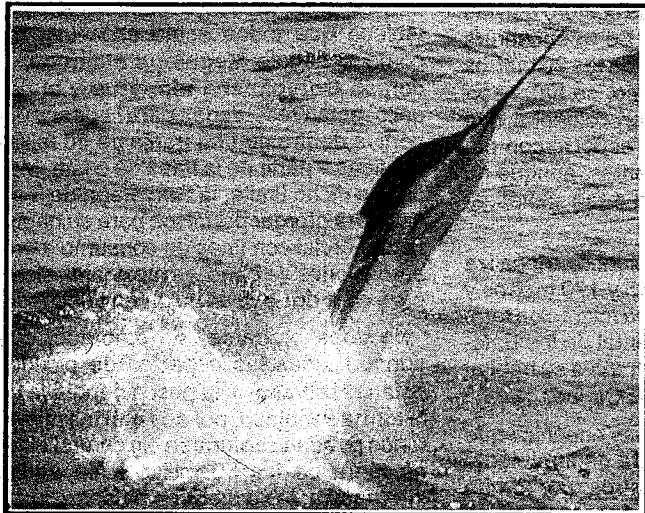
La combinación de dos períodos lunares y registros diarios de captura mostró durante 1988 y para el área de Cozumel que la mayor frecuencia de capturas ocurre durante el cuarto creciente, con 3.12 picudos/embarcación/día y la menor en luna llena con 2.14.

### La Pesca Comercial

Por cuanto a la pesca comercial de picudos, la realizan los buques atuneros que utilizan el sistema de palangre, ya que en los anzuelos caen indistintamente atún, pez vela, marlín y tiburón. El Consejo de Administración de la Pesquería del Atlántico Sur estima que en 1988 había 250 palangreros norteamericanos dedicados a la pesca de atún aleta amarilla en el Golfo de México y que en su mayoría poseen permisos para capturar pez espada. Esto ha dado como resultado un incremento considerable en la mortalidad por pesca incidental de peces picudos.

De aquí la necesidad de administrar adecuadamente el recurso con objeto de mantener la más alta disponibilidad posible de peces picudos para la pesca recreativa, aplicando medidas de conservación que reduzcan la mortalidad por pesca.

En el caso de la pesca deportivo-recreativa en una localidad o región en que la actividad turística es la predominante, como es el caso de la porción norte de Quintana Roo, podría pensarse en concesionar o reservar el uso de dicho recurso a los prestadores de servicios o propietarios de embarcaciones.

Pez Vela *Istiophorus platypterus*. Foto B. Montes

# Recreational Sport Fishing in Quintana Roo

Although sport fishing has developed considerably in the Mexican Caribbean, it has yet to reach its potential since it is one of the premier regions in the world, due to the abundance of species such as marlin, sailfish and swordfish and the great natural beauty of this region.

The state of Quintana Roo has 860 kilometers of coastline and 21 000 square kilometers of territorial waters. The nearness of the continental slope and the abundance of deep water species, added to the great proliferation of tourist infrastructure and natural beauty make this area a special attraction for sport fishing.

The billfish species found in the Mexican Caribbean are the sailfish *Istiophorus platypterus*, the white marlin *Tetrapturus albidus*, the blue marlin *Makaira nigricans*, and the swordfish *Xiphias gladius*.

## Behavior and habitat

In general the sailfish is more coastal than the other billfish species. It is found usually at a depth of about 30 meters. It is known that there are two groups of this fish in the northwest Atlantic with distinct migratory patterns although there is no evidence that they are genetically distinct.

The white marlin is usually found at a depth of 45-170 meters and its migration pattern is from the northeast US coast in summer to its wintering area in the southeast Caribbean.



Pez aguja corta, *Tetrapturus pfluegeri*, bastante escaso. Foto UNAM

The blue marlin is an even more deep-water species, generally around 300 meters, which means it is less often taken by sport fishermen.

Finally, the sword or emperor fish, a cosmopolitan species, is found at depths greater than 800 meters and its migratory pattern is not well known.

The Mexican Federal Fishing Law decrees that all of these species and some other are reserved for the sport fishing within a 50 nautical mile wide belt along the Mexican coastline.

## Development of sport fishing

Sport fishing dates from the beginning of this century but it wasn't until after WW II that it boomed in popularity, specially in Florida, Southern California and the Bahamas. In the Gulf of Mexico it started in the mid-50's, and has been steadily increasing in popularity all along the Gulf and Caribbean.

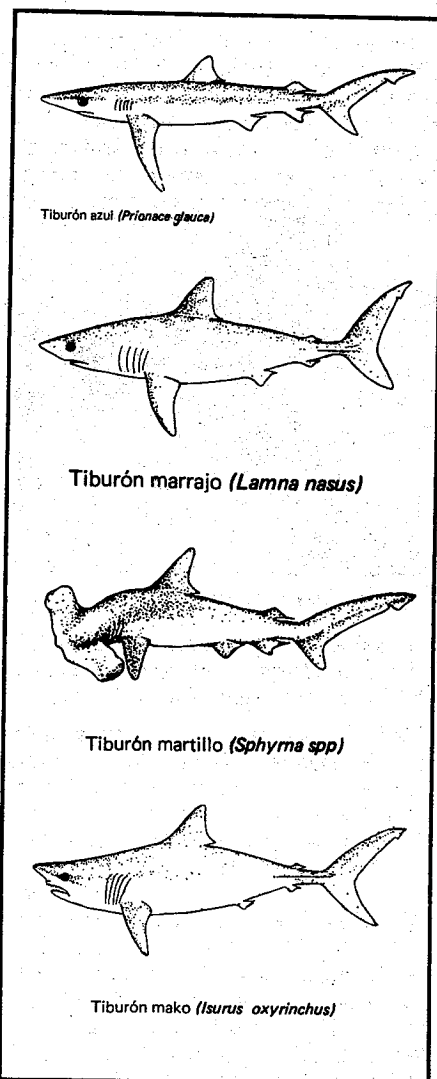
This type of fishing represents a great economic potential. The Mexican Maritime Confederation estimates that there are 9 million private sportfishing boats in the USA and that for each billfish species fish taken, approximately \$2 000 are spent, which represents around 500 million dollars in income for Mexico annually; more than that of the shrimping industry.

In the specific case of the Mexican Caribbean, this activity has become a great source of employment and income.

## High yields per unit of effort

The evaluation of fish resources is realized by registering information on the yield and number and capacity of the boats. The fishing effort is calculated based on data such as the length number of lines used and the effective fishing time. The registers of yield per unit of effort (YUF) are analyzed as the number of fish taken per day and per hour of trolling. Environmental factors such as season, cloudiness, color of water, lunar phase, etc., are also taken into account.

In general terms the Mexican Caribbean has relatively high yields per unit of effort. During the 1988 season, for example, Cozumel registered a YUF of 2.72 billfish per ship per day and Cancún 1.78. In 1989 Cancún registered a YUF billfish of 1.969 per ship per day in contrast to one of 0.082 in Havana, Cuba, during the First Grand Slam of the Caribbean in that same year.



Tiburón azul (*Prionace glauca*)

Tiburón marrajo (*Lamna nasus*)

Tiburón martillo (*Sphyrna spp*)

Tiburón mako (*Isurus oxyrinchus*)

La Asociación Internacional de Pesca Deportiva también considera en sus reglamentos a siete especies de tiburones, entre ellos estos del Caribe. Dibujos Técnica Pesquera.

With respect to species, 86.5% of the catch in Cancún was sailfish in 1988 and 92.2% in 1989; 13.2% white marlin in 1988 and 6.7% in 1989; and 0.3% blue marlin in 1988.

## Commercial fishing

Commercial fishing is carried out by tuna boats using the longline system. The Fishery Administration Council of the South Atlantic estimates that in 1988 there were 250 US longliners fishing yellow-tail tuna in the Gulf of Mexico and the majority had permits to take sailfish. This has led to a considerable increase in the mortality of billfish species. Hence the need for more studies and measures aimed to conserve this important natural resource.



# Noticias y Eventos

## TESIS DOCTORAL DE ARTURO LOPEZ ORNAT

"Ecología de las Passeriformes en la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, México" es el título de la tesis profesional con la que el biólogo Arturo López Ornat, primer director ejecutivo de Amigos de Sian Ka'an y actualmente socio consulti-



Orópéndola o yuya y sus nidos colgantes. Foto D. Andrews.

vo de nuestra agrupación, acaba de obtener el grado de doctor en ciencias en la Universidad Complutense de Madrid.

La tesis —que se encuentra en la biblioteca de Amigos de Sian Ka'an a disposición de los investigadores que deseen consultarla— es producto de las investigaciones de campo que López Ornat realizó en la reserva de 1982 a 1988, en forma ininterrumpida a lo largo de las cuatro estaciones de esos seis años. Este trabajo, que tuvo el apoyo de la SEDUE, el Centro de Investigaciones de Quintana Roo y Amigos de Sian Ka'an, es una contribución muy valiosa al conocimiento de la fauna de la península y en general de las regiones tropicales de México, acerca de la cual hay una aguda escasez de información. Los datos que en él se consignan acerca de distribución, abundancia, hábitos, variaciones cíclicas, alimentación y otros aspectos de las passeriformes —tanto residentes como migratorias— puede aplicarse no solamente a Sian Ka'an sino también a otras zonas de Quintana Roo, Yucatán y Campeche, ya que la reserva constituye una especie de muestrario de los ecosistemas existentes en la península. En especial, López Ornat examina el efecto que la destrucción de las selvas ha tenido sobre las poblaciones de aves y las posibilidades de que éstas se restablezcan si vuelve a crecer la vegetación original.

## PREMIO INTERNACIONAL A ANDRES MARCELO SADA

Andrés Marcelo Sada, miembro de Amigos de Sian Ka'an y hasta hace poco

consejero de nuestra agrupación, ha sido galardonado con el Premio al Mérito de la Conservación por la organización internacional The Nature Conservancy, en reconocimiento a sus esfuerzos en favor del medio ambiente.

El señor Sada, quien es presidente del consejo de administración de la empresa Celulosa y Derivados, SA (Cydsa), se ha distinguido por su apoyo a las agrupaciones y actividades conservacionistas, no sólo en el aspecto económico sino también con su participación personal en ellas. Lo felicitamos por esta distinción.

## PIDEN PROTEGER LA FLORA ORIGINAL DE CANCUN

El Colegio de Biólogos de Quintana Roo, la asociación Biosilva, Amigos de Sian Ka'an y varios investigadores en lo personal, han pedido al Instituto Nacional de Antropología e Historia y al Fondo Nacional de Fomento al Turismo (Fonatur), que dentro de sus planes para la zona arqueológica de Ruinas del Rey, en Cancún, tome medidas para proteger la vegetación silvestre que ahí existe todavía, a fin de preservarla con fines científicos y didácticos.

Esa mancha de vegetación silvestre es ya de hecho el único remanente de la flora original de la isla de Cancún, que era muy especial por sus características y su composición. Aunque originalmente se planeó conservarla en el mayor grado posible e integrarla a los hoteles y demás construcciones turísticas, en la práctica la vegetación primitiva fue casi totalmente arrasada. De aquí la preocupación por conservar lo poco que aún resta de ella, para que los residentes y visitantes puedan conocerla y para poder realizar investigaciones científicas.

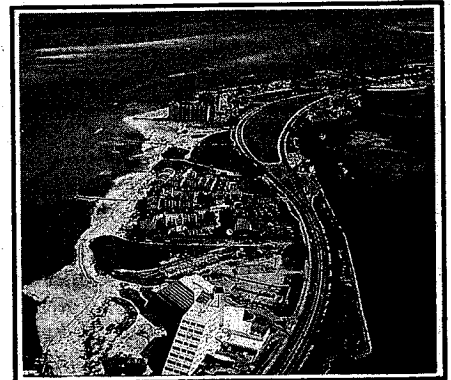
Entre quienes han hecho tal petición cuentan el biólogo Salvador Flores Guido, autor de uno de los más amplios y completos estudios sobre la flora de la isla de Cancún, y el también biólogo Marco A. Lazcano Barrero, quien destacó especialmente la protección que con ello se daría a un área de anidación del cocodrilo negro, *Crocodylus acutus*, que aún habita en el sistema lagunario de Cancún.

## PROYECTOS DE JARDIN BOTANICO Y PARQUE ECOLOGICO EN CANCUN

La Dirección de Ecología del ayuntamiento de Cancún ha proyectado el establecimiento de un jardín botánico en pleno centro de la ciudad, un gran parque ecológico de 64 hectáreas en un terreno colindante con las principales zonas ha-

bitacionales y otro en la zona de humedales aledaña a la costa.

El jardín botánico estará ubicado a espaldas del palacio municipal, en un parque donde durante casi 20 años se logró conservar de manera notable una buena muestra de la vegetación selvática original de la zona. Aunque el terreno mide



Zona Hotelera de Cancún. Foto ASK.

sólo dos mil metros cuadrados, se han identificado en él 70 especies de plantas, con un total de 190 ejemplares.

El parque ecológico urbano abarca sectores de selva en buen y regular estado, así como áreas perturbadas. Servirá con fines recreativos y educativos y un sector de él se reservará para investigaciones científicas. El parque costero, por su parte, abarca 90 hectáreas, de las cuales 30 corresponden a una laguna costera bordeada de manglares que se halla al oriente de la ciudad, en la zona de Puerto Juárez, y es una buena muestra de los ecosistemas típicos de la franja costera del Caribe mexicano.

## CONDOLENCIAS

Amigos de Sian Ka'an lamenta profundamente el fallecimiento del Lic. Eduardo González Alanís, miembro de nuestra asociación, en la cual trabajó con gran dinamismo y entusiasmo hasta que problemas de salud le obligaron a limitar su actividad.

## AGRADECIMIENTO

El hotel y club de pesca Casablanca, de Punta Pájaros, en la Reserva de Sian Ka'an, está brindando un valioso apoyo al grupo de biólogos que tiene a su cargo nuestra investigación acerca de los arrecifes coralinos de aquella zona. Por este medio le agradecemos su colaboración para el buen éxito de tan importante trabajo científico.



# Desarrollo Institucional

## VUELOS CIENTIFICOS

Por segundo año consecutivo, el pasado mes de febrero recibimos la ayuda de Alas Para la Conservación (Proyecto Lighthawk), para realizar vuelos de observación y reconocimiento sobre la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an y zonas aledañas, en apoyo de los estudios que ahí desarrollan investigadores mexicanos. En total se hicieron cinco viajes, con duración total de casi 24 horas, en las cuales participaron científicos del Centro Regional de Investigación Pesquera de Puerto Morelos, la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, Biocenosis, Biosilva, la unidad Mérida del Centro de Investigación y Estudios Avanzados (Cinvestav) del Politécnico y el Colegio de Biólogos de Quintana Roo, bajo la coordinación de Amigos de Sian Ka'an.

La aeronave, una avioneta de seis plazas, fue conducida por el piloto voluntario Jerry Hoogerwerf, quien prestó gratuitamente sus servicios. El costo del combustible utilizado lo cubrieron a partes iguales Amigos de Sian Ka'an y Alas para la Conservación, y para el hospedaje y alimentación del piloto y varios participantes se contó con la colaboración del hotel Cancún Palace.

## PROYECTO SOBRE FAUNA

Acabamos de poner en marcha nuevo proyecto de investigación científica, acerca del manejo de fauna silvestre. Está a cargo del biólogo Pedro Ramírez Guillén y en su primera etapa, consiste en la elaboración de un inventario de la fauna de Quintana Roo en el cual se pretende reunir y ordenar para su fácil manejo en computadora todas las referencias bibliográficas acerca de la fauna que se han registrado en el estado y particularmente en la Reserva de Sian Ka'an.

La información así recopilada se pondrá a disposición de investigadores y estudiantes.

## DONACIONES DE LIBROS

Hemos donado a los alumnos de las escuelas de Yokdzonot Chico, Chumyá, Chunhá y Chumpón, en el municipio de Felipe Carrillo Puerto, 250 ejemplares del libro para colorear Sian Ka'an, del cual es autora nuestra ex presidenta Bárbara MacKinnon Vda. de Montes y que fue editado por Amigos de Sian Ka'an con apoyo económico de Fonatur y los hoteles Oasis, Cancún Palace y Camino Real. Ya anteriormente se habían hecho donaciones semejantes a los niños y maestros de los planteles escolares de Punta Allen y Punta Herrero, poblaciones ambas ubi-

cadadas dentro de los límites de la propia reserva. También se obsequiaron ejemplares a la asociación Econciencia, de Felipe Carrillo Puerto, para ser distribuidos entre los niños que acuden a sus cursos y talleres de educación ambiental.

Por este medio hacemos una invitación a empresas, clubes de servicio, sindicatos, asociaciones cívicas, cámaras empresariales, instituciones educativas o filantrópicas y personas en lo particular para que hagan donativos similares a escuelas o a los hijos de sus trabajadores. En todos los casos se les otorgará un reconocimiento y se les dará precio especial.

## AVANCES DE INVESTIGACION

Los responsables de las 12 investigaciones que patrocinamos económicamente durante el primer semestre de este año, y de las cuales dimos cuenta en el número anterior de nuestra revista, han rendido sus informes sobre los avances de las mismas. Son en general satisfactorios y en ellos destaca lo siguiente:

**Pesquerías alternativas.** Este proyecto comprende tres investigaciones. En la

mente. En la tercera, se ha comenzado a trabajar coordinadamente con el Centro de Estudios Tecnológicos del Mar, de Chetumal, en el diseño, construcción y adaptación de nuevos equipos de pesca.

**Arrecifes.** Durante la primera etapa se ha estado trabajando en un tramo de 45 kilómetros de la barrera arrecifal en el sector norte de la reserva, entre Tulum y Punta Allen. Se han hecho listados de especies, así como observaciones y mediciones de las formaciones coralinas.

**Bejucos.** Una primera conclusión es que, aparentemente, ya existe una situación de sobreexplotación de las poblaciones del bejuco llamado tendón de sapo, que es el más usado en artesanías. Se han hecho estudios sobre su biología, capacidad de regeneración y posibilidad de cultivarlo. En otra investigación, se estudian especies vegetales que también pueden usarse con fines artesanales.

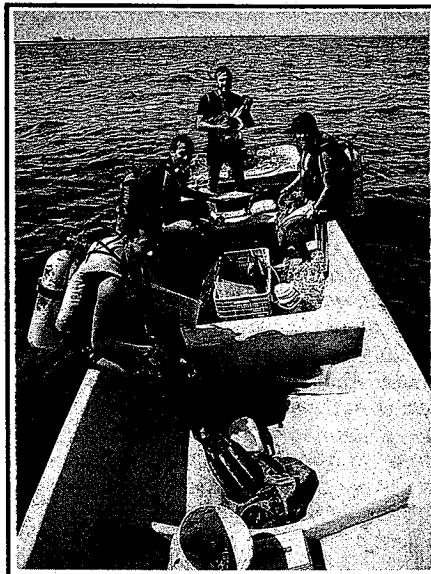
**Chicle.** Se estudiaron los aspectos botánicos y socioeconómicos de la producción de resina y con base en los datos recogidos se estableció un conjunto de normas que serán propuestas a las autoridades.

**Langosta.** Sobre este crustáceo, que es el principal recurso pesquero de Sian Ka'an, patrocinamos cuatro investigaciones, la primera de ellas iniciada hace cinco años. Entre los avances recientes se pueden citar las pruebas de nuevos modelos de refugios artificiales para juveniles de langosta y la búsqueda de nuevas áreas de pesca, que desgraciadamente dio resultados negativos, pues las condiciones del fondo no son propicias. También, a través de los estudios sobre postlarvas de langosta, se obtuvieron datos muy valiosos que están ayudando a elaborar un modelo para pronosticar los volúmenes de captura.

**Desarrollo Regional.** Las actividades de extensión agrícola se ampliaron a diez nuevas comunidades de la zona de cooperación de Sian Ka'an: Kopchén, San Andrés, Carrillo Puerto, Chancáh Veracruz, Chum-ón, Chum-yáh, X-Hazil, Uh-May, Kilómetro 64 y Kilómetro 68.

## VISITAS TURISTICAS

Las visitas guiadas que, con autorización de la SEDUE, realizamos a Sian Ka'an para llevar a grupos de visitantes interesados en conocer la reserva, están dando muy buen resultado en cuanto al triple propósito que con ellas se persigue: contribuir a la educación ambiental mediante el contacto directo con la naturaleza en un área protegida, captar nuevos socios para Amigos y obtener ingresos económicos para la reserva y nuestra agrupación. Igualmente, una parte impor-



Investigadores del Proyecto Arrecifes. Foto C. Hahn.

primera, sobre el desarrollo de la pesquería de cangrejo moro Mennipe mercenaria se han probado diferentes modelos de artes de pesca con ayuda de pescadores experimentados traídos del estado de Campeche para determinar cuál es el más apropiado para las condiciones de la zona. De la segunda, acerca de la pesquería de huachinango y otras especies de escama, un resultado preliminar es la identificación de diez especies de peces que podrían ser aprovechados comercial-

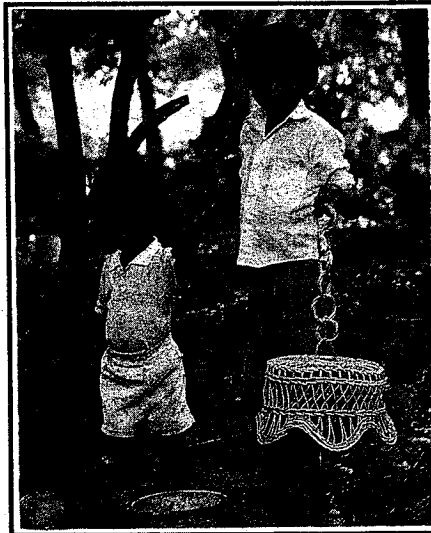
tante de esta actividad es que está sirviendo para hacer un estudio sobre ecoturismo, del cual es responsable el biólogo César Barrios Martínez.

El recorrido es de un día, con salida y regreso de Cancún y desde luego se tiene especial cuidado de ajustarse a las normas establecidas por la SEDUE. Los arreglos pueden hacerse a través de algunas agencias de viajes o, de preferencia, en nuestras oficinas.

### VENTA DE NUEVOS PRODUCTOS

Con el fin de obtener más recursos económicos para las diferentes actividades que realizamos y promover el conocimiento de Sian Ka'an, estamos organizando la venta de nuevos productos relacionados con la reserva y con el medio ambiente de la región en general.

Para lograr todo lo anterior, estamos tratando de obtener capital de trabajo, establecer un adecuado sistema de comercialización y conseguir en préstamo



Artesanías elaboradas con bejucos. Foto C. Hahn.

un local en la zona hotelera de Cancún a fin de tener un sitio dónde exhibir y vender los productos, que ahora se expenden de

modo muy limitado. Sin duda muchos socios y amigos pueden brindarnos apoyo en los aspectos arriba mencionados. Toda ayuda será bienvenida.

Le damos gran importancia a estos planes ya que la venta de libros, carteles, folletos, camisetas estampadas y demás objetos relacionados con Sian Ka'an no es una simple actividad mercantil que nos permita obtener dinero, sino un medio muy importante para dar a conocer la reserva y contribuir a la educación ambiental.

### CAMPAÑAS DE MEMBRESIAS

Conforme a lo proyectado, ya se inició la campaña corporativa de membresías de Amigos de Sian Ka'an. Es complementaria de la de afiliaciones individuales y está enfocada a incorporar como socios a empresas e instituciones diversas. Para ella han resultado muy valiosos los contactos y relaciones de nuestros asociados y consejeros.



## Institutional Development

### WILDLIFE MANAGEMENT PROJECT

*Amigos de Sian Ka'an has just begun a new study on wildlife management under the direction of biologist Pedro Ramírez Guillén. Its first phase consists in making an inventory of the fauna of Q.R. and compiling a bibliography on each species, making it available to all researchers and students. The accumulated information will include the history of the scientific name changes, as well as local indigenous names for each species; distribution; usage; and status according to the UICN.*

### FLIGHTS OVER SIAN KA'AN

*This past Feb., for the second consecutive year, ASK received help from Project Lighthawk to make aerial surveys over the Sian Ka'an Biosphere Reserve and surrounding area in support of various scientific studies being carried out by Mexican biologists. "Amigos" coordinated the 5 flights totaling almost 24 hours for researchers from CRIP-Pto. Morelos, SEDUE, Biocenosis, Biosilva, CINVESTAV-Mérida, and Colegio de Biólogos de Q.R.*

*The 6 seater plane was flown by volunteer pilot Jerry Hoogerwerf and the cost of the fuel was covered equally by Project Lighthawk and Amigos de Sian Ka'an. The Hotel Cancun Palace generously covered the cost of room and meals for*

*the pilot and several participants.*

### DONATION OF CHILDREN'S BOOKS

*Amigos de Sian Ka'an donated 250 coloring books on Sian Ka'an to students in the Maya communities of Yokdzonot Chico, Chunyáh, Chunhá and Chumpón near the reserve. The book, written by the ex-Pres. of "Amigos", Barbara MacKinnon de Montes, and edited by the association, was published last year with the economic assistance of FONATUR, and the Cancún hotels Oasis International, Cancun Palace and Camino Real. Previous donations were made by "Amigos" to the students and teachers of the fishing villages in the reserve at Pta. Allen and Pta. Herrero, as well as to Econciencia in FCP for their environmental education workshops.*

*We would like to urge others to make such book donations through their companies, service clubs, unions, civic and business groups, educational institutions or foundations. "Amigos" will provide you with a special price and of course, you will receive recognition for your donation.*

### ECOTOURISM PROJECT

*The guided tours to the Sian Ka'an Reserve, which "Amigos" operates with authorization from SEDUE (Sec. of Ecology), are meeting the three fold purpose of: 1—providing an environmental educational experience through direct contact*

*with the wilderness of a protected area, 2—gaining new members for the association, and 3—obtaining economic benefits for the reserve and the work of the association.*

*At the same time, the project provides the means of studying the impact of ecotourism within a protected area, for which the biologist César Barrios Martínez, who serves as guide, is responsible—and doing a very fine job!*

*The tour, is presently operating out of Cancún. Arrangements can be made through some travel agencies or, preferably, directly with Amigos de Sian Ka'an by calling 495-83.*

### SALE OF NEW PRODUCTS

*With the objective of obtaining more funding for our conservation activities and promote the Sian Ka'an project, "Amigos" is organizing the sale of new products, as well as existing ones, (t-shirts, books, posters etc.), related to the reserve and the regional environment in general.*

*In order to accomplish this, we are looking for financing as well as establishing a sound marketing system. To accomplish the latter, what is needed is the loan of a suitable location in the hotel zone of Cancún to exhibit and sell our products directly to the public, so that all the earnings can be reinvested into our conservation work.*

## MEMBERSHIP CAMPAIGN

As a complement to our individual memberships and to give more attention to the importance of the Sian Ka'an Biosphere Reserve, "Amigos" is focusing attention on obtaining more memberships from corporations and different institutions. The personal contacts provided by our members and advisors connected in the business community have proven invaluable, but we need more help. If you can provide the contact, we will do the rest —and remember, we can provide tax deductible receipts for both Mexican and U.S. donors.

## ADVANCES IN OUR RESEARCH PROJECTS

The following is a summary of the advances made on 11 of the 12 projects being financed by "Amigos".

**Alternative Fisheries:** This project is composed of 3 different studies. The first, on the development of the capture of the Stone Crab *Mennippe mercenaria*, different forms of capture have been tested with the help of fishermen from Campeche in order to determine the most appropriate means for local conditions. The second study, on fishing red snapper and other species, preliminary results suggests 10 species of commercial interest which would help to diversify the fisheries in the reserve. The third project recently initiated is the design, construction and adaption of new fishing equipment, which is being coordinated with the Center for

## Marine Technological Studies in Chetumal.

**Reefs:** During the first phase of this project, studies are being carried out along the 45 km. of barrier reef located in the northern part of the reserve, between Tulum and Pta. Allen. An inventory of fish and coral species along with other organisms found on the reef has been made as well as observations and measurements of the structures and configurations of the coralline formations.

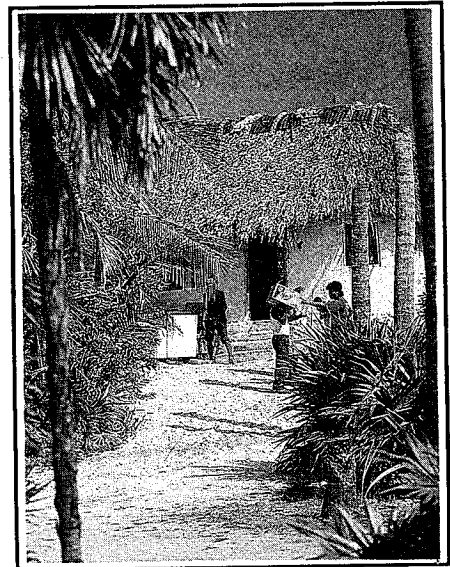
**Vines:** An initial conclusion of this study is that, apparently, a situation already exists of overexploitation of the vine population known locally as "Toad's Tendon", which is the most used in making handicrafts. The biology of this species was studied, including its capacity for regeneration and the possibility of cultivating it in family gardens of areas within the forest itself. Preliminary recommendations have been made on the management of this resource. In the meantime, study continues on other species which could be used as alternative resources.

**Chicle:** Botanical as well as socioeconomic studies have been begun on the production of this resin, (used in the manufacture of chewing gum), in order to propose sustainable use norms to the competent authorities.

**Spiny Lobster:** "Amigos" is financing 4 studies on this crustacean, which is the principal fishing resource in Sian Ka'an. The first study was begun 5 yrs. ago. Among the more recent studies, new models of artificial shelters for juvenile

lobster and the search for new fishing grounds, both turned up negative results. However, the continued studies on the postlarva of the lobster have turned up valuable data which is helping to establish a model for predicting volume of future captures.

**Regional Development:** The agricultural extension program has grown to include 10 new communities in the "cooperative zone" of Sian Ka'an, (the communal property owners adjacent to the reserve). In all of them, there is a great deal of interest by the peasant farmers.



Vivienda campesina en Kopchéen. Foto C. Hahn.



# Correspondencia de Amigos

## Cocodrilos

Arq. Juan Bezaury Creel

Por este conducto deseo agradecer a la asociación Amigos de Sian Ka'an el apoyo brindado durante el primer año de estudios del proyecto que sobre "Biología y Conservación de Cocodrilos" estoy llevando a cabo con el apoyo del Fondo Mundial para la Vida silvestre, la Universidad de Florida y la SEDUE.

Además de estas instituciones, tu participación, así como la del Sr. Maximiliano Vega, el Dr. Clarence Abercrombie, Paul Moller, Dennis David, Phill Wilkinson, Larry Montgomery, Manuel Carrera y, especialmente, el Sr. Víctor Dzul Chuc, han sido determinantes para el desarrollo de este primer año de trabajo.

Atentamente

Marco A. Lazcano-Barrero  
Ecósfera, A.C.

## Casuarinas

Deseamos externarles nuestra preocupación por la utilización de ejemplares de casuarina para ser plantadas en la Reserva de Sian Ka'an.



Cocodrilo *Crocodylus moreletii*, macho, de 2.35 metros. Foto M. Lazcano.

Gracias a la difusión de información sobre los efectos e inconvenientes de este tipo de plantas exóticas para la región

(como el artículo en una edición reciente de la revista de su organización), resulta más factible convencer a instancias administrativas y a miembros de la comunidad, para la sustitución de las mismas. En Cancún, por ejemplo, pronto se procederá a hacerlo.

Es por lo anterior que solicitamos su intervención para que, en acuerdo con las instancias adecuadas, las casuarinas que se encuentran en la zona del embarcadero y aquellas otras que sean detectadas en la Reserva, sean sustituidas por ejemplares de la flora regional.

Agradeciendo su atención a la presente, y su colaboración para la defensa de la riqueza natural de nuestro estado, le saluda respetuosamente,

Pricila Sosa

Presidenta

Grupo Ecologista del Mayab, A.C.  
Cancún

# AMIGOS DE SIAN KA'AN, A. C.



## Consejo Directivo

Carlos Constandse Madrazo  
Marcela Cortina de Sarro  
Roberto Sastré Pintado  
Juan E. Bezaury Creel  
Addy Joaquín Coldwell  
Esteban Lima Zuno  
Bárbara MacKinnon Vda. de Montes  
Oscar Margáin Montiel  
Efraín Villanueva Arcos

Presidente  
Vicepresidenta  
Tesorero  
Secretario  
Consejera  
Consejero  
Consejera  
Consejero  
Consejero

Rocio González de la Mata  
Gonzalo Halfiter  
Arturo López Ornat  
Pedro Reyes Castillo  
William Robertson

## Socios Patrocinadores Vitalicios

Agencia Británica para el Desarrollo de Ultramar (ODA)  
Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional (CIDA)  
Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF-CANADA)  
Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF-US)  
Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF-UK)  
Fundación The Friends of Mexican Development  
Fundación Compton  
Fundación W. Alton Jones  
Fundación Miguel Alemán  
Fundación John D. y Catherine T. MacArthur  
Fundación Moriah  
Fundación Mott  
Fundación Jonathan Sachs  
Fundación Tinker  
Armando Millet Molina  
North American Wetlands Conservation Council (USF&WS)  
Ritco y Asociados, S.A. de C.V.  
The Nature Conservancy International  
The Nature Conservancy Florida  
The Pew Charitable Trust

## Socios Patrocinadores

Celanese Mexicana, S.A.  
Fonatur Cancún  
Hotel Camino Real-Cancún  
Hotel Cancún Palace  
Hoteles Oasis Internacional  
Barbara MacKinnon Vda. de Montes  
Proyecto Lighthawk  
Lucy Rockefeller Waletzky

## Socios Benefactores

Aid to Artists Inc.  
Asociación de Clubes Vacacionales de Cancún, A.C.  
Asociación Mexicana de Hoteles y Moteles de Cancún, A.C.  
Bezaury, S.A. de C.V.  
Bozell, Inc.  
Alfredo Cabrero  
Centro Educativo Itzamná  
Salvador Cestellos Guerrero

Conservation International  
Grupo Cydsa, S.A. de C.V.  
Eric Noren  
Ruth Norris  
John Olson  
Luis y Ana Quijano  
Sierra Club, Loma Prieta Chapter  
John W. Smale  
Jaime Velázquez del Corral

## Socios Corporativos

Aventurismo  
Empresarios en Gastronomía, S.A. de C.V.  
Interplast, S.A. de C.V.  
Margain y Asociados, S.A. de C.V.  
Melbourne Coast Estates Ltd.  
Quimobásicos, S.A. de C.V.  
Restaurantes Polinesios, S.A. de C.V.  
Rey Prince, S.A. de C.V.

## Socios Colaboradores

Biocenosis, A.C.  
Cuauhtémoc Bustamante  
Daniel Camhi Montekio  
Campo de Pesca Casa Blanca  
Club de Pesca Boca Paila  
Creativo Vera  
Jorge Correa Sandoval  
Manuel de Jesús Huz  
Rafael del Pozo y Alcalá  
Rubén Encalada Alonzo  
Joanna Green  
Ruth Grunau  
William J. Harris  
Jerry Hoogerwerf  
Inmobiliaria Fátima  
Marco A. Lazcano  
Kaye & Jean Locklin  
Luis Nevaer  
Leigh H. Perkins  
José Luis Rios Cobián  
William D. Rogers  
Andrés Marcelo Sada Zambrano  
Patricia J. Scharin y J. Gary Taylor  
Jesús Silva-Herzog  
Nancy Svien  
Scott Turkin  
Maximiliano Vega  
Elizabeth Watts  
Peter V. Wise  
Mervin y Leticia Zimmerman

## Asociados Fundadores

Enrique Cámara Peón  
Enrique Carrillo Barrios Gómez  
Héctor Ceballos Lascuáin  
Brianda Domeck Cook  
Francisco Esquivel Martín  
Javier González Fernández  
Helmut Janka  
Ronald B. Nigh  
Amparo Riefrohl Craules  
Fernando Rodríguez Campillo  
Andrés Marcelo Sada Zambrano

## Asociados

Salim Abraham Achach  
Francisco Córdoba  
Alberto Friscione C.  
Eduardo González Alanís +  
David Gustavo Gutiérrez Ruiz  
Francisco López Mena  
Sigfrido Paz Paredes  
Enrique Sarro

## Socios Honorarios

Miguel Alemán Velasco  
Spencer B. Beebe  
Curtis Freese  
Eric Hagsater  
Pedro Joaquín Coldwell  
Héctor Mayagotita Domínguez  
Donal C. O'Brian  
Francis Spivy-Weber

## Socios Consultivos

Miguel Alonso Fernández  
Joann Andrews  
Jesús Estudillo

# RESERVA DE LA BIOSFERA SIAN KA'AN



Dr. Miguel Borge Martín  
Lic. Patricio Chirinos Urbano  
Fis. Sergio Reyes Luján  
Dra. Graciela de la Garza García  
Dr. Jorge Hernández Hernández

Gobernador Constitucional del Estado de Quintana Roo  
Secretario de Desarrollo Urbano y Ecología  
Subsecretario de Ecología  
Directora General de Conservación Ecológica de los Recursos Naturales  
Director del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas

## COMITE DIRECTIVO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA SIAN KA'AN

Ing. Francisco Javier Díaz Carbajal  
Dr. Enrique Carrillo Barrios Gómez  
Ing. Eladio Uc Chan  
Arq. Luis A. González Flores  
Lic. Sebastián Estrella Pool

Presidente, Representante de la SEDUE  
Secretario, Representante del Gobierno del Estado  
Vocal, Presidente Municipal de Felipe Carrillo Puerto  
Vocal, Presidente Municipal de Cozumel  
Director de la Reserva