

AMIGOS DE SIAN KA'AN



ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Categorías de manejo federales

- R.B. Reserva de la biosfera
- P.N. Parque nacional
- A.P.F.F. Área de protección de flora y fauna

Categorías de manejo estatales

- Z.S.C.E. Zona sujeta a conservación ecológica
- P.E. Parque estatal
- P. Nat. Parque natural
- A.N.P.V.E.H.C. A.N.P. con valor escénico histórico y cultural

Categorías de manejo municipales (pre L.G.E.E.P.A.)

- M.N. Monumento nacional

Otras categorías

- J.B. Jardín botánico
- C.E.F. Centro de estudios faunísticos
- R.P. Reserva privada

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS PENINSULA DE YUCATAN

ESCALA 1:3,700,000

0 20 40 60 80 100 120
Kilometers



23 00

22 00

21 00

GOLFO
DE MEXICO

19 00

18 00

17 00

16 00

Z.S.C.E.
RESERVA EL PALMAR

R.E.B.
RIA CELESTUN

A.P.F.F.
LOS PETENES

P.E. KABAH

A.N.P.V.E.H.C.
SAN JUAN BAUTISTA TABI
Y SACNITE

CAMPECHE

R.B. CALAKMUL

P.N. MIRADOR

P.N. RIO AZUL

BIOTOPO
LAGUNA DEL
TIGRE

R.B. MAYA

BIOTOPO
ZOTZ

P.N. TIKAL

P.N. SIERRA DE
LACANDONA

M.N. BONAMPAK

M.N. YAXCHILAN

A.P.F.F.
CHANKIN

R.B.
LACANTUN

R.B.
MONTES AZULES

TABASCO

CHIAPAS

GUATEMALA

BELICE

YUCATAN

QUINTANA ROO

CAMPECHE

QUINTANA ROO

MAR CARIBE

- A.N.P. FEDERALES
- A.N.P. ESTATALES
- PROT. TORT. MARINAS
- ZONAS NUCLEO
- GUATEMALA Y BELICE
- MONUMENTO NATURAL

SIG CAMRIS/ASK

90 CO

89 00

88 00

87 00

92 00

91 00

90 CO

89 00

88 00

87 00

EDITORIAL

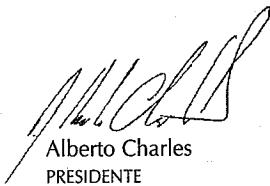
Desde hace ya muchos años, y quizás como resultado de una afición personal por la flora y la fauna, he tenido un interés particular por el medio ambiente, principalmente acerca del hábitat de las distintas especies con las que compartimos el planeta.

Cuando mi esposa y yo llegamos a Cancún, hace más de 20 años, uno de los atractivos que más nos llamó la atención fue la exuberancia de la selva que nos rodeaba y la cantidad de animales con los que convivíamos todos los días ya que nuestra casa se encontraba en la última "manzana" urbanizada, junto a la selva. Una mañana de domingo, mientras hablaba por teléfono a la Ciudad de México con mi familia, les contaba que en el "guarumbo" del jardín había siete tucanes pecho amarillo, lo cual era un espectáculo bastante impactante para un recién llegado a esta incipiente ciudad. Sin embargo cuando la ciudad fue creciendo, ese espectáculo se esfumó y comenzamos a darnos cuenta que este tan renombrado desarrollo llamado Cancún no había tomado en cuenta la situación de las plantas y los animales, que los espacios verdes (monte) eran considerados un estorbo y que se los "bichos" eran vistos como seres molestos que no sirven para nada; se pensaba que la flora local debía sustituirse por plantas "exóticas" provenientes de otras partes del país o incluso del planeta.

Al reflexionar acerca de esto, no sabíamos cómo actuar o qué hacer al respecto; sin embargo un día fuimos invitados a una cena de Amigos de Sian Ka'an y nos dimos cuenta de que había otras personas que se interesaban por el tema de la conservación y lo hacían de manera seria, con fundamentos científicos y con el fin de preservar Sian Ka'an. Fue entonces cuando empezamos a participar con Amigos, interesándonos en sus actividades y participando de diferentes maneras hasta que mi cercana amistad con la presidenta fundadora Barbara MacKinnon me permitió formar parte de la asociación en la vicepresidencia, la cual acepté con gusto. Ahora, dos años después me siento honrado con el nombramiento de Presidente de esta Asociación.

Amigos ha significado para mí una gran satisfacción por todos los logros y reconocimientos obtenidos en materia de conservación, no sólo de Sian Ka'an, sino también de otros sitios del estado de Quintana Roo; sus proyectos han beneficiado no sólo a la naturaleza sino a los habitantes de la reserva, quienes están aprendiendo a hacer del desarrollo sustentable una manera de vivir. Al mismo tiempo, se han realizado importantes programas de educación ambiental que se han difundido gracias a los programas educativos de las escuelas del estado.

En once años se ha avanzado mucho, pero es necesario que haya más gente interesada en participar para que el concepto de conservación tenga más adeptos. De esta manera, aprovecho estas líneas para invitar a todos aquellos que comparten estas inquietudes para que se unan al esfuerzo de Amigos de Sian Ka'an.



Alberto Charles
PRESIDENTE



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

La Reserva de la Biosfera Sian Ka'an fue creada por decreto presidencial publicado el 20 de enero de 1986 y el 23 de noviembre de 1994, colindando al sur, se estableció el Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil. Con una superficie conjunta de 617,265 hectáreas ubicadas en la costa central de Quintana Roo, constituyen actualmente una de las áreas naturales protegidas más grandes de nuestro país. Contienen aproximadamente una tercera parte de bosques tropicales, otra de sabanas y manglares y una última de ambientes costeros y marinos, incluyendo una sección del segundo sistema arrecifal más grande del mundo. Sian Ka'an forma parte de la Red Internacional de Reservas de la Biosfera y en 1987 fue incluida en la Lista de Patrimonio Mundial de la UNESCO.

Amigos de Sian Ka'an es una asociación civil, no lucrativa, cuyo fin es la protección del patrimonio natural de Quintana Roo, así como lograr que el proyecto de la Reserva de la Biosfera 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 Biosfera. Una de las acciones que Amigos de Sian Ka'an realiza es la difusión de los valores de la Reserva y los trabajos de conservación que se llevan a cabo en Quintana Roo. El Boletín Amigos de Sian Ka'an es un esfuerzo editorial que nos permite mantener a ustedes informados sobre los avances de estos proyectos.

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. Adjacent to its southern border, the Area for Protection of Flora and Fauna was established on November 23, 1994. Covering together over 1.5 million acres along the central coast of the state of Quintana Roo, they comprise one of the largest protected areas in Mexico. Approximately one third of these reserves contain 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 reef system 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 nonprofit, private organization, whose goal is the protection of Quintana Roo's natural heritage and to make the Sian Ka'an Biosphere Reserve an example of conservation and rational use of natural resources in Mexico. 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 conservation work being done in Quintana Roo. The Bulletin Amigos de Sian Ka'an is an editorial effort which allows us to provide information on the advances being made on these conservation projects.



C O N T E N I D O

DIRECTOR EJECUTIVO	Juan E. Bezaury Creel
COORDINADOR DE PROYECTOS	Jorge Carranza Sánchez
COORDINADOR ADMINISTRATIVO	Fidel Pérez del Valle Alcalde
ADMINISTRACIÓN	Eugenio Tec Estrella, Marlene Villanueva Gil, Luis Jiménez Cahuich
P R O Y E C T O S	
ARRECIFES COZUMEL	Rosa Ma. Loreto Viruel, Gerardo García Beltrán, Daniel Velázquez, Edgar Estrada Gómez, Jaime Estrada Olivo, Juan Carlos Castro Heredia, Mónica Torres Ramos, Roberto Ibarra Navarro, Claudia Rodríguez Almazán, Miguel Amín Ordóñez, Eric Cadena Barrientos
MANEJO COSTERO INTEGRADO	Juan E. Bezaury Creel, Jorge Carranza Sánchez, Carlos López Santos, Concepción Molina Islas, Charles Shaw, Bárbara MacKinnon, Gonzalo Merediz Alonso, Edgar Cabrera Cano, Gerardo García Beltrán, Rosa Ma. Loreto Viruel, Juan José Durán Nájera, Stephen Olsen, Jennifer McCann, Pam Rubinoff, Jon C. Boothroyd, Don Robadue, Lynne Hale, Joseph P. Klinger, Laura Susana Rivera Herrero
MANEJO DE PRODUCTOS DEL BOSQUE	Cándido Caamal Huitzil, Delfina Angulo Hau, Gabriel Peralta Valverde
FAUNA	Gonzalo Merediz Alonso, Carlos A. Gracida Juárez, Emilio "El Diablo", Esteban Quijano Hernández
DESARROLLO REGIONAL	Cándido Caamal Hitzil, Fray Martín Colli Colli
EDUCACIÓN AMBIENTAL	Juan José Morales Barbosa, Enriqueta Capistrán, Marco Moreno Hermosillo
ECOTURISMO	Sergio Hernández, Cesar G. Barrios Martínez, Feliciano Cámara, Hércules Tun Uk, Luis M. Ortiz Mejía, David Stores
MONITOREO DE AVES ACUÁTICAS	Jorge Correa Sandoval, Jesús García Barrón, Jorge Carranza Sánchez
MONITOREO DE ARRECIFES	Gerardo García Beltrán, Rosa María Loreto Viruel, Mario Lara Pérez-Soto, David Gutiérrez Carbonell, Claudia Padilla Souza, Roberto Ibarra Navarro, Elena Torres Mejía, Jaime Estrada Olivo, Dylan Gómez, Isaias Majil, Aurilo Samos, Remi Reyes
CORREDOR SIAN KA'AN-CALAKMUL	Juan E. Bezaury Creel, Edgar Cabrera Cano, Gonzalo Merediz Alonso, Jorge Carranza Sánchez
DERECHOS DE DESARROLLO	Juan E. Bezaury Creel, Beth Chung
USO PÚBLICO	Juan E. Bezaury Creel, Iliana Ortega Bacmeister, Enrique Díaz-Marta, Enrique Aguirre Gomez
SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	Jorge Carranza Sánchez, Ángel Alfonso Loreto Viruel, Carlos Mendoza Polanco, Alfonso Castro González

Aprovechamiento sustentable de psicáridos en la zona de cooperación de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an

Carlos A. Gracida Juárez 3

El efecto de los huracanes en los arrecifes coralinos

Rosa María Loreto Viruel 9

Los cocodrilos en Quintana Roo

Gonzalo Merediz Alonso 14

Río Indio: Una historia acerca de la costa de Quintana Roo

Tomás Fernández Vivas 18

Gonzalo Merediz Alonso

Sian Ka'an: refugio de la tortuga caguama

Ninel García Tellez 22

Ma. Elena García Muñoz

Planificación de la zona costera de Quintana Roo

Concepción Molina Islas 27

Jorge Carranza Sánchez

Noticias y eventos

32

B O L E T Í N 1 6

Responsable de la publicación

Juan E. Bezaury Creel

Diseño

Yalina Zaldívar Vega

Portada

Enrique Carballo

Cartografía/SIG CAMRIS

Jorge Carranza Sánchez, Ángel Alfonso Loreto Viruel
Carlos Mendoza Polanco

Traducción

Barbara MacKinnon

Certificado de licitud de contenido 4160

Certificado de licitud de título 5342

Número de reserva de título 1497-90

Franqueo pagado, publicación periódica,
registro 034-0291, características 310242211

Tiro de la edición: 2,000 ejemplares

Impresor

Grupo Editorial Regiomontano S.A. de C.V.
Av. López Portillo S.M. 58 M. 45 Lotes 14 y 15
Cancún, Quintana Roo, México

Correspondencia

Amigos de Sian Ka'an A.C.
Apartado Postal 770
Cancún 77500
Quintana Roo, México

Oficina Cancún

Av. Cobá No. 5, entre Nube y Brisa
Plaza América, local 48, 2º piso
77500 Cancún, Quintana Roo México
Teléfono (98) 84 95 83
Fax (98) 87 30 80
E-mail: sian@cancun.com.mx

Estación Felipe Carrillo Puerto

Calle 72 No. 832, entre 73 y 75,
Col. Martínez Ross, 77220
Felipe Carrillo Puerto, Quintana Roo, México
Tel. y Fax: (983) 408-13

Oficina Chetumal

Av. San Salvador 565-A
Col. Ampliación 8 de Octubre
Tel. (983) 7 16 37
E-mail: siankaan@astronet.ecosur.qroo.mx

El Boletín Sian Ka'an es una publicación semestral de Amigos de Sian Ka'an A.C. para distribuirse entre sus afiliados, escuelas y organizaciones afines. Los artículos firmados son responsabilidad de sus autores; los no firmados, de la redacción. Los artículos en inglés son una adaptación de los artículos en español.

Estudios para el aprovechamiento sustentable de psitácidos en la zona de cooperación de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an

Carlos A. Gracida Juárez

AMIGOS DE SIAN KA'AN A.C.

LOS LOROS Y PERICOS SON ESPECIES CUYAS POBLACIONES —EN ALGUNOS CASOS—HAN SIDO SOBREEXPLOTADAS, PARA EVITARLO EN LA ZONA DE COOPERACIÓN DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA SIAN KA'AN SE INICIÓ UN PROYECTO EN EL QUE SE PRETENDE ESTUDIAR LAS CUATRO ESPECIES REGISTRADAS Y ASÍ LOGRAR UN APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DEL RECURSO. PARA ESTE PROPÓSITO SE HA LOGRADO QUE LA MISMA COMUNIDAD PARTICIPE EN EL ESTUDIO DE UN RECURSO QUE DEBEN CUIDAR PARA QUE ELLOS MISMOS SE BENEFICIEN.

De la gran diversidad de familias pertenecientes al grupo de las aves, la Psitacidae, que incluye a los loros, pericos y guacamayas, entre otros, tiene un interés ecológico muy peculiar, ya que como miembros de diferentes ecosistemas, funcionan como dispersores de semillas de los frutos con los que se alimentan.

Entre las características principales de estas aves encontramos un fuerte pico, adaptado para abrir frutos de cáscara dura y gruesa; sus patas presentan un par de dedos opuestos a otros dos, lo cual les permite asir su alimento mientras lo comen; la mayoría de las especies son gregarias (que forman grupos), pues durante la mayor parte del año vuelan en bandadas por encima del dosel del hábitat. Los loros

y pericos se alimentan principalmente de frutos, semillas y follaje de las copas de los árboles y varían su dieta de acuerdo a la temporada del año.

Son atractivas como mascotas gracias a algunas de sus “cualidades” como su gran longevidad, capacidad de articular palabras, su llamativo plumaje y la facilidad con que se adaptan a la vida en cautiverio.

Durante la época reproductiva, las parejas se separan de la bandada para buscar sitios de anidación, siendo estos huecos en árboles secos y/o termiteros en lo alto de los árboles.

En el centro del estado de Quintana Roo están registradas cuatro especies de psitácidos: el loro frente blanca (*Amazona albifrons*), el loro yucateco (*A. xantholora*); endémico de la península de Yucatán; el perico pecho sucio (*Aratinga nana*) y el loro corona blanca (*Pionus senilis*); siendo esta última la menos común de las cuatro.

Algunas especies de psitácidos han desaparecido y poblaciones de otras han disminuido de manera drástica, durante los últimos años. Las razones principales de tal decremento son el comercio ilegal de aves y la pérdida extensiva de su hábitat en las diferentes zonas tropicales del planeta.

En la actualidad se implementan estrategias para lograr la conservación de estas aves y de su hábitat tales como

la creación de áreas de reserva, el establecimiento de normas por parte de las autoridades y acuerdos entre organismos internacionales para disminuir y evitar el tráfico y comercio ilegales de fauna silvestre. A pesar de estas acciones, el problema del comercio ilegal continúa incrementándose en algunas partes del mundo, como sucede en países de América Latina, que son importantes proveedores de aves silvestres para el tráfico ilegal.

En el centro de Quintana Roo, las poblaciones de loros han sido aprovechadas por los habitantes de la zona de cooperación de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an (RBSK); afortunadamente el uso que se ha hecho de ellas hasta la fecha no ha comprometido su existencia.

Al oeste de la reserva se encuentran asentadas varias comunidades mayas pertenecientes a diferentes ejidos que conforman la Zona de Cooperación de la RBSK, uno de estos ejidos es el de Tres Reyes, cuya extensión aproximada es de 10,500 ha. Su comunidad se localiza a 34.5 km al norte de Felipe Carrillo Puerto. La vegetación dominante en el área es la selva mediana subperennifolia, con una altitud promedio es de 13 msnm. Cuenta con pequeñas lagunas, aguadas, sabanas y cenotes distribuidos dentro del ejido. El clima de la región es cálido húmedo con lluvias en verano. La precipitación promedio anual es de 1200 mm, las

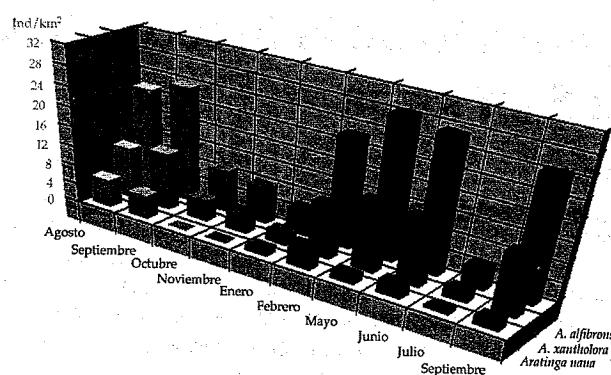


LORO YUCATECO (*A. xantholora*) YUCATAN PARROT

FOTO: BARBARA MACKINNON

DENSIDAD DE PSITÁCIDOS EN TRES REYES

AGOSTO 1995 - SEPTIEMBRE 1996



GRÁFICA 1

lluvias se presentan de mayo a octubre, siendo los meses más lluviosos los comprendidos entre julio y septiembre. Los promedios mensuales de temperatura van de los 24 a los 27°C con una máxima de 35°C y una mínima de 15°C.

Para evitar que en un futuro estas aves se vean amenazadas por un aprovechamiento irracional, se propuso un proyecto a los habitantes de la comunidad Tres Reyes en la Zona de Cooperación de la RBSK para lograr un aprovechamiento sustentable de psitácidos a través del cual la comunidad participa, investiga y conoce las mejores formas de aprovechamiento de estas especies y el estado de sus poblaciones, con el apoyo técnico de Amigos de Sian Ka'an.

El proyecto propuesto se inicia con el estudio de la dinámica poblacional y biología reproductiva de las aves, mismo que arrojará las bases para el aprovechamiento sustentable y la elaboración de una estrategia para asegurar la sobrevivencia de las especies a largo plazo, siendo a la vez, una alternativa económica para los pobladores.

Los ejidatarios y jóvenes de la comunidad, junto con Amigos, han participado en el desarrollo del proyecto, que tiene como uno de sus objetivos principales crear una estrategia de investigación participativa con los mismos beneficiarios del uso del

recurso. De esta manera los pobladores de Tres Reyes continuarán aprovechando a los psitácidos por medio de un permiso de operar como criadero extensivo otorgado por el Instituto Nacional de Ecología para la cosecha, cría y venta de estas aves. Como consecuencia el valor económico de los psitácidos aumentará, convirtiéndose en otra alternativa económica más en el área. En el marco de la investigación participativa, el interés por el cuidado del recurso y su hábitat serán una consecuencia.

Metodología y resultados

Para conocer la dinámica poblacional y la densidad de psitácidos en la zona, se ha utilizado un método de muestreo por cuadrantes, con el cual se determina de manera relativa el número de individuos por unidad de área.

Desde puntos de muestreo repartidos al azar en el área de estudio, se cuentan los individuos observados dentro de un cuadrante. Con los muestreos en todos los cuadrantes se obtienen resultados de abundancia y densidad relativas para el total del área de estudio.

Los puntos de muestreo se encuentran al centro de cada cuadrante, es decir, son árboles que permiten una buena visibilidad por encima del dosel. Ya establecidos los puntos, es

necesario subir al árbol con ayuda de un equipo para escalar y contar los individuos observados durante las horas de mayor actividad: los que pasen volando o los que se posen dentro del cuadrante en cuestión (cuyo radio es de 500 m).

Al inicio del estudio se determinaron nueve puntos de muestreo en un área de 2,500 m dentro del ejido Tres Reyes. Tras el paso del huracán Roxana (octubre de 1995) se perdieron cuatro de ellos. Sin embargo, se continuó el trabajo con los cinco restantes.

Dinámica poblacional

Durante los muestreos y para evitar contar el mismo grupo de psitácidos más de una vez, se tomaron los siguientes datos: número de individuos por bandada, dirección de vuelo, dirección de observación, actividad del ave, distancia, y la especie.

Los muestreos se han realizado una vez por mes, con el fin de observar las fluctuaciones en la densidad de las poblaciones de psitácidos a lo largo de un año en el área de estudio.

Hasta el momento se han obtenido algunos datos de la dinámica poblacional de estas aves en los meses de agosto a noviembre de 1995 y enero, febrero, mayo, junio, julio y septiembre de 1996, determinando las densidades y abundancias relativas de los loros *Amazona albifrons*, *Amazona xantholora* y el perico *Aratinga nana*.

En los resultados se notó de manera relevante el decremento en las poblaciones de psitácidos tras el paso del huracán Roxana en comparación a los datos obtenidos en dos meses previos al huracán. Gran cantidad de loros y pericos, al igual que otras aves, murieron a causa de este desastre natural, pero parte de la población sobreviviente probablemente se desplazó a otras áreas menos afectadas en busca de alimento, ya que en la zona se perdieron frutos junto con gran cantidad del follaje a causa de los fuertes vientos.

Las poblaciones de psitácidos tardaron algunos meses en alcanzar cifras semejantes a las obtenidas en los meses previos al huracán. De noviembre a enero no se observó aumento alguno en las densidades de poblaciones, en cambio, se notó un leve decremento. Fue en el mes de febrero de 1996 cuando se observó un incremento significativo y en el mes de mayo se alcanzó una cifra semejante a las de los meses anteriores al huracán. Este incremento coincidió con el comienzo de la temporada reproductiva y con el brote de algunas flores y frutos, señal de que la selva comenzaba su proceso de regeneración.

Comparando las densidades del género *Amazona* con la especie *Aratinga nana* encontramos que *Amazona* es mucho más abundante que *Aratinga nana*.

Biología reproductiva

El estudio de la biología reproductiva consistió en ubicar los sitios de anidación y tomar datos de las características de los nidos que resulten importantes para el éxito nidificador. Una vez ubicados los nidos activos, se hicieron visitas periódicas a cada nido para determinar con exactitud el tiempo de incubación de los huevos, la fecha de eclosión y el éxito nidificador.

Se logró determinar la temporada reproductiva de estas aves durante 1996, que comenzó a mediados del mes de abril, cuando se observaron a las primeras parejas de loros del género *Amazona* llevando a cabo revisión de algunos sitios de anidación.

Estas aves habitualmente anidan en huecos de árboles. Algunos de estos son cavidades naturales de los troncos y otros son hechos por otras aves, sobre todo por pájaros carpinteros, aves que, entre otras, compiten con los psitácidos por los sitios de anidación. Durante esta actividad se pudo observar que el macho está alerta en un sitio donde pueda detectar si hay peligro mientras la hembra revisa el hueco.

Aproximadamente un mes después, a mediados de mayo, comienza la puesta de los huevos, sucediendo la eclosión de los polluelos tras 25 a 28 días aproximadamente de incubación. Existe asincronía en cuanto al momento en que nacen los polluelos de cada camada, lo que hace que haya una diferencia significativa entre el tamaño del primer y último polluelo en nacer.

Cabe señalar que los únicos nidos activos que se lograron revisar pertenecen a la especie *Amazona albifrons*, lo que se constató por observación directa. Todos los nidos encontrados estuvieron en sitios abiertos, como las milpas y huamiles, entre otros. De la especie *Aratinga nana*, sólo se observaron dos intentos de revisión en termiteros, y aunque algunas parejas de *Amazona xantholora* fueron observadas alimentándose, ningún ejemplar pudo observarse revisando nidos. Tampoco se encontró ningún nido activo de la misma.

Conclusiones

La densidad poblacional del perico pecho sucio (*A. nana*) es muy baja en comparación con la densidad del género *Amazona*, siendo la diferencia 13.63 veces menor (Gráfica 1), probablemente, debido al diferente horario de actividad que se observó en ambas especies; en el género *Amazona* se marcó notablemente el horario de actividad, que duró en promedio dos horas tras el amanecer y una hora antes del atardecer; por el contrario el periodo de actividad de *Aratinga nana* se prolongó desde el amanecer de manera constante hasta el atardecer.

El desastre causado por el huracán Roxana fue determinante para las poblaciones de las especies estudiadas, ya que una gran cantidad murió y las que sobrevivieron muy probablemente emigraron en busca de alimento. Cuatro meses después del paso del huracán se incrementó el número de individuos que conforman estas poblaciones.

Las parejas de *Amazona albifrons* realizaron actividades reproductivas

(cortejo, apareamiento, incubación y crianza) desde el mes de abril hasta el mes de junio. La temporada reproductora comienza cuando las parejas se aislan de las bandadas para ir en busca de los sitios de anidación (huecos o cavidades naturales en árboles secos o vivos).

La especie *A. albifrons* presenta un claro dimorfismo sexual, siendo, como en muchos otros casos, el macho el que presenta patrones de coloración más llamativos que la hembra.

Las hembras de *A. albifrons* ponen entre tres y cuatro huevos durante la temporada; durante este periodo, los machos proveen de alimento a las hembras por medio de regurgitación. La incubación tarda entre 25 y 28 días, tras los cuales nacen los polluelos.

La diferenciación en campo de las dos especies del género *Amazona* resulta difícil. Para lograr una identificación más confiable se requiere que el individuo se encuentre cerca y posado. Respecto de la especie *Amazona xantholora* se observó que es menos común que *A. albifrons*; no se detectaron nidos activos ni actividades reproductivas, debido posiblemente a que prefieren anidar en áreas de vegetación más conservada que aquéllas en las que se detectaron los nidos de *Amazona albifrons*. Esto no quiere decir que sean menos abundantes, sino que establecen sus nidos en áreas no estudiadas.

El comportamiento poblacional coincidió en las especies estudiadas; el patrón de cambio obedeció a factores que influyeron negativa o positivamente y de manera directa en las poblaciones (huracán y regeneración de la selva).

Este programa de aprovechamiento de psitácidos se realiza con la participación de la comunidad Tres Reyes; su apoyo es fundamental para crear y operar este y otros programas de manejo de los recursos, en los que se busca crear conciencia del valor ecológico de los recursos naturales y los efectos negativos que puede traer consigo un mal manejo de los mismos.



Studies for sustainable use of psittacines in the cooperative zone of the Sian Ka'an Biosphere Reserve

From the wide variety of families that belong to the bird group, Psitacidae, comprising parrots, parakeets and macaws, among others, is of special ecological interest as they are dispersers of the seeds of the fruits they feed upon in the different ecosystems they inhabit.

The main characteristics of these birds are their strong beaks, which are adapted to opening hard and thick skinned fruits, and opposing pairs of toes, which allow them to hold their food while they eat. Most of the species are gregarious and during most of the year they fly in bands over the canopy of their habitat. Parrots and parakeets eat mainly fruits, seeds and treetop foliage and vary their diet according to the season of the year.

Some qualities make them attractive as pets, such as their longevity, a capacity to imitate human speech, a colorful plumage and their easy adaptation to captivity.

During the reproductive season, pairs separate from the rest of the flock to find nest sites, holes in dry trees and/or termite nests in the upper part of the trees.

There are four species of Psitacidae registered in central Quintana Roo: White-fronted Parrot (Amazona albifrons), Yucatán Parrot (A. xantholora), endemic to the Yucatán Peninsula; Olive-throated Parakeet (Aratinga nana) and the White-crowned Parrot (Pionus senilis); this last one is the least common.

Some Psitacidae species in the world have disappeared and populations of other species have dropped drastically

in recent years and are threatened with extinction. The main reasons are an illegal bird trade and widespread habitat destruction in the tropical areas of the world.

Nowadays, strategies are being introduced to conserve these birds and their habitat, such as the creation of reserve areas, establishment of legislation and enforcement by environmental authorities and agreements with international associations to reduce and eliminate illegal wildlife trade and commerce. In spite of these actions, the illegal bird commerce is increasing in some parts of the world, such as Latin American countries where wild bird suppliers are well established.

Parrot and parakeet populations of central Quintana Roo in the Sian Ka'an Biosphere Reserve have a beneficial use for residents of the Cooperative Zone.

Fortunately, the use they have made of these birds hasn't threatened their continued existence.

To avoid endangering the existence of these birds in the future by irrational use, a conservation program was proposed to the Tres Reyes community in the Cooperative Zone inside the Sian Ka'an Biosphere Reserve (SKBR) to work in a psittacine sustainable use project. Through it the community participates in the research and learns the best way to handle these birds and maintain favorable population conditions.

The proposed project starts with a population dynamic and reproductive biology study in order to obtain the necessary information for their sustainable use as well as to create a strategy that will ensure long term survival of the species while providing an economic alternative for the inhabitants.



CRÍAS DE A. albifrons EN TRES REYES, Q. ROO, ALIMENTÁNDOSE CON NIXTAMAL.
FOTO: C. GRACIDA

Along with Amigos, the men and youngsters of the community have participated in the development of the project. One of its main objectives is to create a participative research strategy with the same people who will benefit from the use of the resource. In this way, Tres Reyes residents will continue to work with psittacines through a license (requested by the ejido* from the authorities) permitting the harvesting, raising and sale of the birds. The idea is that the psittacines' economic value will increase and become a profitable alternative for them. Interest in conserving the resource and its habitat is a consequence of participative research.

Characteristics of the study area

To the west of the reserve, there are several Maya communities that belong to different ejidos and which are also part of the SKBR Cooperative Zone. One of these is Tres Reyes with an extension of approximately 10,500 ha. The community is located 34.5 km north of the town of Felipe Carrillo Puerto. Predominant vegetation in the area is medium semi-evergreen forest, average elevation of the land is 13 m above sea level. There are small lagoons, seasonally flooded depressions, savannas, and sinkholes. The annual average rain fall is 1200 mm from May to September; the wettest season is from July to September. The average temperature ranges from 24° to 27° C, with 35° C maximum and 15° minimum.

Methodology and results

To learn about the population dynamics and density of the psittacines in the area, a sampling method by quadrants was used so that the number of individuals per unit could be determined.

Individuals observed in each quadrant are counted, from sampling points distributed randomly throughout the

study area. With samplings from all the quadrants, relative abundance and density for the total study area are obtained.

Sampling points are in the center of each quadrant in trees with good visibility from the top, overlooking the canopy. When these points are established, it's necessary to climb the tree with special equipment. Once there, individuals observed during the period of high activity are counted, whether they are flying or perched inside the quadrant (a radius of 500 m).

At the beginning of the study, nine sampling points were identified within a 2,500 m area in the Tres Reyes ejido. After hurricane Roxanne (October, 1995) four of them were lost due to fallen trees which blocked the roads within the ejido, thus preventing access. However, work continued using the five remaining sampling points.

Population dynamics

During the sampling and to avoid counting the same group of psittacines more than once, the following data were taken: number of individuals per flock, flight direction, bird activity, distance and species.

Sampling was done once a month in order to observe the fluctuation of the psittacine population density during the course of a year in the study area.

Up to now, some information as to population dynamics has been obtained on these birds from observations made during August, September, October and November 1995 and January, February, May, June, July and September of 1996. These observations have determined the relative abundance and density of Amazona albifrons, Amazona xantholora and Aratinga nana. The results show an important decrease in the psittacine populations after Hurricane Roxanne in comparison to the data for the previous



LORO FRENTES BLANCAS (*Amazona albifrons*)
WHITE FRONDED PARROT

two months. Many parrots and parakeets, as well as other species, died after the natural disaster, but a portion of the surviving population probably flew to less damaged areas searching for food, since the fruits and foliage of this area were practically lost to the strong winds.

It took several months for the psittacine populations to reach similar numbers as those observed during the months prior to the hurricane. From November to January there was no increase in the population density, instead a small decrease was registered. It wasn't until February of 1996 that a significant increase was observed, and in May it reached a similar quantity of psittacines compared to the data obtained before the hurricane. This increase coincided with the start of the reproductive season, when flowers and fruits started blooming, signaling that the forest was commencing its regeneration process.

Comparing densities of the genus Amazona with the species Aratinga nana, it was found that the density of

* EJIDO IS A PIECE OF LAND GIVEN BY THE MEXICAN GOVERNMENT TO A GROUP OF LOCAL INHABITANTS.

Amazona is on an average 13.63 more abundant than Aratinga nana. (Graph 1).

Reproductive biology

A study of the reproductive biology consisted in locating nest sites and collecting data on the characteristics which result important to nest success. Once the active nests were located, periodic visits to each nest were made to determine more precisely the incubation period of the eggs, date of hatching and nest success.

It was determined that the reproductive season of 1996 began in the middle of April, when the first pairs of Amazona parrots were observed inspecting potential nest sites.

These birds nest in tree holes, some of which are natural cavities in trunks while others are made by different birds, particularly woodpeckers, which compete with the psittacines for nest sites. While the female examines the potential nest hole, the male remains nearby on alert to detect any possible danger. Approximately a month later, in the middle of May, egg layering begins and after a 25 to 28 day incubation period the chicks are born. The hatching of the chicks in each brood are synchronized in such a way that there is a

significant size difference between the first and last hatched.

It is important to point out that the only active nests that were checked belonged to Amazona albifrons. Observations were made directly with the aid of binoculars. All nests found were in open places such as corn fields and second growth forest, among others. In respect to Aratinga nana, only two termite nest revision intents were observed, and although some Amazona xantholora pairs were seen feeding, no specimen of this species was seen checking out nest sites nor was an active nest found.

Conclusions

The Olive-throated parakeet (A. nana) population density is very low compared to that of Amazona, the difference being 13.63 times lower. This is probably due to the different activity schedule observed for the different species. Amazona activity was notable during the two hours following sunrise and one hour before dusk. On the other hand, Aratinga nana activity schedule was constant from sunrise to dusk. The disaster caused by hurricane Roxanne was determinant for the studied species populations, since many of them died and a large number of the surviving population probably emigrated in search of food. It was only four months after the hurricane that an increase in the population was noticed. Amazona albifrons pairs carried out their reproductive activities (courting, mating, incubation and raising) between April and June. The reproductive season begins when pairs separate from the flock to search for nest sites (holes or natural cavities in dead or live trees). A. albifrons presents a clear sexual dimorphism, like in other birds, male colors are more colorful than the female. A. albifrons females lay from three to four eggs during the season with the males assisting by nourishing the females via regurgitation. Chicks are hatched after an incubation



PERICO PECHO SUCIO (Aratinga nana)
OLIVE-THROATED PARAKEET

FOTO: B. MACKINNON



LORO CORONA BLANCA (Pionus senilis)
WHITE CROWNED PARROT

FOTO: B. MACKINNON

period of 25 to 28 days. It is difficult to distinguish the two Amazona species in the field unless observed close up or while perched. Amazona xantholora appears to be less common than A. albifrons and no active nests were found nor reproductive activities observed, probably because they prefer to nest in better conserved areas of vegetation. This does not imply they are less abundant but that their nesting areas might be established in areas that weren't studied. The population behavior coincides with the studied species; the pattern changes obey external factors such as hurricane and regeneration of the forest which influence negatively or positively in a direct way upon the populations. This psittacine program of sustainable use is carried out with the participation of the Tres Reyes community. Their support is basic for creating and operating this and other resource management programs in which an ecological conscience is sought in regard to the natural resources.



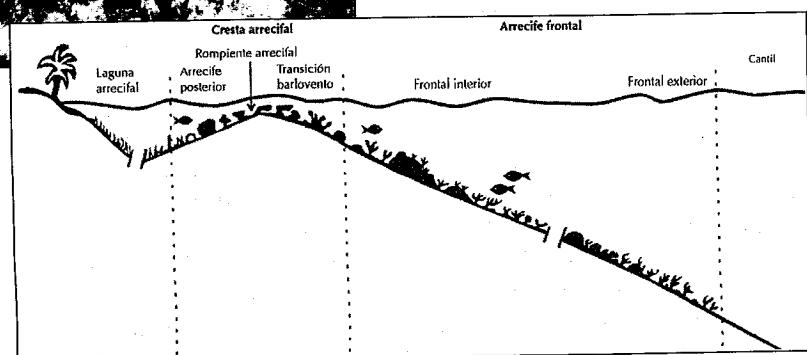
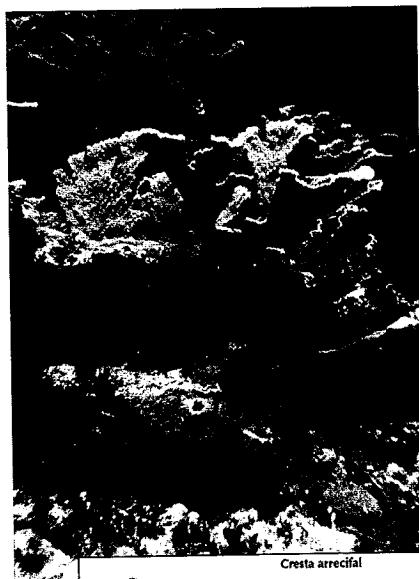
El efecto de los huracanes en los arrecifes coralinos

Rosa María Loreto Viruel

AMIGOS DE SIAN KA'AN, A.C.

LOS HURACANES SON FENÓMENOS METEOROLÓGICOS QUE SE ORIGINAN EN LAS ZONAS INTERTROPICALES; ESTOS FENÓMENOS PUEDEN BENEFICIAR A ALGUNAS ZONAS SOBRE TODO TIERRA ADENTRO, GRACIAS A LA HUMEDAD QUE TRANSPORTAN. SIN EMBARGO, SUS VIENTOS, LLUVIAS Y OLEAJE INTENSOS, PUEDEN CAUSAR DAÑOS. EN LO QUE SE REFIERE A LA VIDA MARINA, EL OLEAJE QUE GENERAN PUEDE CAUSAR LA FRAGMENTACIÓN, REMOCIÓN, ENTERRAMIENTO O MUERTE DE CORALES Y ESPONJAS, AFECTANDO INDIRECTAMENTE A OTROS ORGANISMOS COMO LOS PECES. A TRAVÉS DEL PROYECTO DE MONITOREO DE ARRECIFES DE QUINTANA ROO, AMIGOS DE SIAN KA'AN ESTIMÓ LOS EFECTOS EN LOS ARRECIFES DE AKUMAL Y SIAN KA'AN CAUSADOR POR EL PASO DEL HURACÁN "ROXANA".

Los huracanes, ciclones, tifones o baguios son fenómenos meteorológicos de gran magnitud generados en las zonas tropicales durante el verano y otoño como resultado de la interacción océano-atmósfera.



LAS COLONIAS DE *Acropora palmata*, DISTRIBUIDAS EN LAS ZONAS SOMERAS COMO LA CRESTA ARRECIFAL, USUALMENTE SON LAS MÁS AFECTADAS POR EL PASO DE LOS HURACANES
FOTO: M. LARA

ETAPAS EN LA FORMACIÓN DE UN HURACÁN

DEPRESIÓN TROPICAL: MÁXIMO DE 55 KM/H, EL MOVIMIENTO GIRATORIO DE LA ESPIRAL HACE QUE LA PRESIÓN DEL AIRE DISMINUYA EN EL CENTRO DE ESTE REMOLINO A 900 MILIBARES⁽¹⁾ O MENOS

TORMENTA TROPICAL: CUANDO LAS CONDICIONES SIGUEN SIENDO PROPICIAS (AGUAS CON MÁS DE 26°C Y LEJANAS DE LOS CONTINENTES) Y LOS VIENTOS SE INTENSIFICAN ENTRE 55 Y 100 KM/H. VA ACOMPAÑADA CON LLUVIAS INTENSAS.

HURACÁN: SE CONVIERTEN EN HURACÁN A PARTIR DE LOS 120 Km/HR HASTA 300 KM/H O MÁS.

CUADRO 1

beneficiando a las zonas más internas por la gran cantidad de lluvia que originan; inclusive en el mar pueden provocar daños considerables a las estructuras arrecifales.

Efecto en los arrecifes coralinos

La mayoría de los arrecifes se localizan dentro de áreas de frecuente actividad ciclónica. Los efectos de estas perturbaciones físicas en las comunidades arrecifales son impredecibles; dependen de la intensidad del viento, la fuerza del oleaje generado por éste, la cercanía del arrecife al "ojo" del huracán, la profundidad a la que se desarrollan las estructuras coralinas y las características de los organismos que ahí habitan. Su impacto varía ampliamente desde la

destrucción casi total, hasta efectos relativamente menores.

A causa del oleaje generado durante el ciclón, se pueden fragmentar o voltear corales ramificados como *Acropora palmata* y *Acropora cervicornis*, así como corales gorgonáceos y esponjas. Los sedimentos u objetos grandes transportados por el oleaje pueden enterrar, golpear o causar abrasión a los organismos que viven fijos en el fondo. Muchos sedimentos quedan suspendidos y dejan el agua turbia, lo que disminuye la penetración de luz y ocasiona la muerte del tejido coralino vivo; algunos peces resultan lastimados, cambian su comportamiento por algunos días e incluso pierden su actividad territorial.

Estos daños suelen ser más significativos en los organismos que habitan zonas someras como la Cresta Arrecifal —que es la zona más expuesta al oleaje intenso— y se aminoran en las zonas profundas como el Arrecife Frontal.

Algunos investigadores sugieren que los efectos de estas perturbaciones naturales benefician a las comunidades arrecifales al favorecer el mantenimiento de un gran número de especies. Joseph Connell propuso en 1978, mediante la "hipótesis de perturbación intermedia", que la alta diversidad de especies se mantiene debido a tormentas periódicas de intensidad intermedia que crean claros o nuevos espacios que darán lugar al establecimiento y desarrollo de otras especies.

Esta hipótesis considera que cuando se crean estos espacios, pero las perturbaciones son extremas y frecuentes, es difícil que las especies que ahí habitan alcancen su madurez. Por otro lado, si las perturbaciones son poco frecuentes, la comunidad será dominada por pocas especies abundantes, sin espacios para que nuevas especies se establezcan, por lo que la diversidad sería baja.

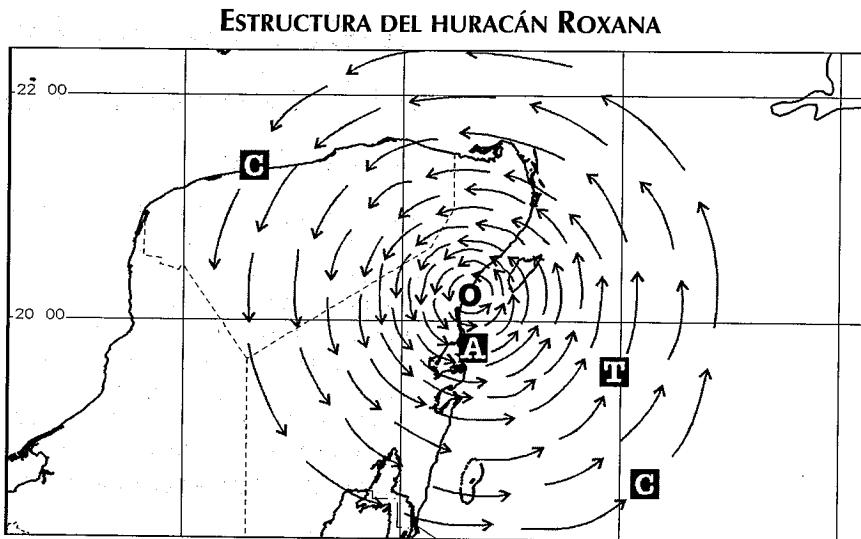


Imagen del huracán Roxana por la Península de Yucatán el 10 de octubre de 1996, señalando la estructura de estos meteoro.

O Ojo. Espacio interior de calma y sin lluvias que ocupa casi siempre el centro del huracán. (10 a 15 km de diámetro, según el tamaño del meteoro).

A Anillo del ojo. Se extiende alrededor del ojo, con densas formaciones de nubes y vientos fuertes y destructores (20 km de diámetro).

T Zona ubicada del anillo del ojo hacia afuera, a unos 150 km del centro del huracán. los vientos no son tan intensos pero producen oleaje más fuerte.

C Zona externa o periférica. A más de 150 km del centro del huracán; es conocida como "la cola del huracán". Sus vientos son de mucho menor intensidad, el oleaje es casi normal pero las lluvias

s n

"Gilberto" y "Roxana"

Por su ubicación, la costa del estado de Quintana Roo es una de las regiones más afectadas por huracanes, lo que indica la importancia que tienen estos fenómenos meteorológicos en el área, incluyendo su efecto para determinar el conjunto de las especies y su abundancia en los sistemas arrecifales.

En los últimos diez años, posiblemente el fenómeno meteorológico más significativo para el área arrecifal de Quintana Roo sea el huracán Gilberto por la cercanía de su paso, velocidad de sus vientos y alta precipitación.

El 14 de septiembre de 1988, Gilberto cruzó la parte norte de la Península de Yucatán entrando por el poblado de Puerto Morelos con vientos de hasta 320 km/hr, un oleaje en alta mar de más de cinco metros de altura, una marea superior a los 2 m y precipitaciones acumuladas en 24 horas de más de 350 mm.

Investigaciones realizadas en esta área por integrantes de la Estación de Puerto Morelos del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la U.N.A.M reportaron daños directos e indirectos causados por el huracán en algunos organismos arrecifales. A Gilberto se le atribuyen cambios en los corales, algas y peces, principalmente en la Cresta Arrecifal y en menor grado en el Arrecife Frontal a más de 10 m de profundidad. En los corales escleractinios (como los corales cerebro) se registró una disminución en el número de especies, número de colonias y en la cobertura de tejido vivo. Las especies ramificadas resultaron más severamente afectadas que las de forma de "cabezo", por fractura, rompimiento, desprendimiento o por el efecto abrasivo del sedimento. En los corales gorgonáceos (como los abanicos de mar) hubo una disminución en la densidad, número de especies y diversidad. En las partes someras se encontraron organismos muy jóvenes recientemente establecidos; por su parte, los adultos fueron más abundantes en las zonas protegidas como la Laguna Arrecifal. Los

gorgonáceos dañados se observaron rotos, enterrados, con desprendimiento de tejido vivo, ramas rotas o torcidas o bien, desprendidos de su base. Las algas aumentaron su cobertura en las partes someras, tal vez porque después de una perturbación se consideran los organismos coloniales más eficientes en la competencia por el sustrato arrecifal. La distribución de los peces damisela territoriales resultó afectada indirectamente debido a que son los corales escleractinios a los que algunos suelen asociar su territorio permanentemente, fueron removidos, fragmentados o muertos.

Otros investigadores reportaron sus efectos en la parte sotavento de la isla de Cozumel, como daños parciales a los corales frágiles de las especies *Porites porites*, *Agaricia tenuifolia* y *Madracis mirabilis*. Las esponjas distribuidas en el cantil⁽²⁾ quedaron cubiertas por una capa delgada de arena, resultado de la lluvia de sedimentos provenientes de la playa, que no causó daños graves permitiendo que estos organismos se recuperaran cuatro meses después. Mientras que las poblaciones de peces no fueron afectadas, excepto en las zonas someras.

Roxana fue otro de los huracanes que se presentó en la costa de Quintana Roo, pero con una fuerza mucho menor que la de Gilberto. Éste entró a tierra el 10 de octubre de 1995 aproximadamente ocho kilómetros al sur de la población de Tulum con vientos máximos de 155 km/hr, rachas

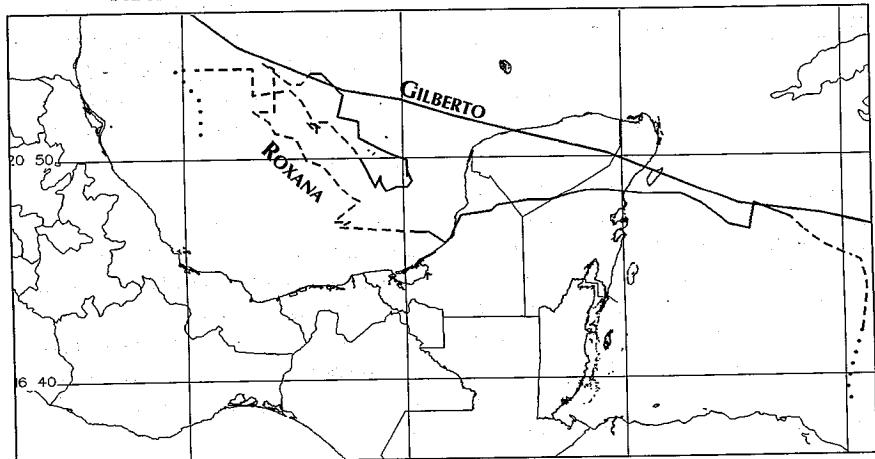
de hasta 195 km/hr y un desplazamiento hacia el oeste a una velocidad de 19 km/hr. Para evaluar los efectos de Roxana, Amigos de Sian Ka'an realizaron un estudio, en noviembre de 1995, en dos localidades cercanas al paso del ciclón y que forman parte de su proyecto "Monitoreo de Arrecifes de Quintana Roo". Este proyecto se inició en 1992 con el propósito de tener registros periódicos de la condición de este sistema arrecifal, que permitan ayudar a su conservación y uso adecuado. Desde entonces se establecieron cinco estaciones a lo largo de la costa en Puerto Morelos, Akumal y Chahuay, y dentro de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an en Boca Paila-Punta Yuyum y Punta Pájaros.

Los efectos de Roxana fueron distintos en cada localidad. El área muestreada en Sian Ka'an no resultó afectada de manera importante, ya que la fuerza del viento fue mayor de tierra hacia mar, por lo tanto las olas y marejada fueron relativamente de baja intensidad. Los corales y algas presentaron cambios en la riqueza de especies, en la cobertura y en la densidad pero no fueron significativos. En ambos grupos, el número de especies aumentó en la trascisión barlovento y disminuyó en el arrecife posterior y el arrecife frontal. En el arrecife frontal, la cobertura de corales aumentó y la de algas disminuyó. El número de colonias de coral aumentó en todas las subzonas, posiblemente como resultado de la fragmentación.

Fuera de la reserva, en Akumal, el viento dominante fue de dirección oeste causando olas de mayor altura y fuerte marejada. Aquí hubo daños importantes en la comunidad coralina como fragmentación, derrumbe y remoción de colonias completas o fracciones. Los buzos que laboran en el área arrecifal notaron una considerable disminución del fondo arenoso que dejó al descubierto el basamento de los macizos coralinos. Esta gran cantidad de arena y sedimentos removidos debió erosionar a los organismos que viven en el fondo o cerca de éste y enturbiar el agua por algunos días. Las actividades de buceo recreativo que allí se realizan pueden haber afectado en cierto grado el arrecife desde mucho tiempo antes del paso del huracán Roxana, así como la gran descarga de desechos.

De cualquier manera, los daños al sistema arrecifal causados por los huracanes suelen ser menos severos que los causados por el hombre, porque por lo general tienen corta duración y no ocurren frecuentemente, lo que permite la recuperación del sistema. Las originadas por el hombre a través de la sobre pesca, la descarga de desechos, el anclaje de embarcaciones y el turismo, entre otras, suelen ser más severas porque producen daños continuos de los cuales el arrecife difícilmente se recupera.

TRAYECTORIA DE LOS HURACANES GILBERTO Y ROXANA



The effects of hurricanes on the coral reefs

There are phenomena born in the atmosphere over the oceans in tropical zones during the hottest months of the year, which can benefit other zones. The benefit is felt particularly inland due to the humidity which they carry. However, they also can cause material and human losses in the coastal areas due to their winds, rain and intense wave motion. They also upset marine habitat as important as the coral reefs. These phenomena are what we refer to as hurricanes. In reference to marine life, the waves generated cause fragmentation, removal, burial or death of organisms such as the corals and sponges, indirectly affecting others such as fish. On the other hand, not all is prejudicial as they also favor diversity of species of the reef system because they replace dominant species and create spaces for the development of new species.

Hurricanes, cyclones or typhoons are meteorological phenomena of great magnitude generated in tropical zones during the summer and fall (June to October), as a result of the interaction between the ocean and the atmosphere.

The formation of these storms begins when the surface of the sea overheats (above 26°C) and provokes the increase of the adjacent air temperature. The hot air is less dense and therefore rises forming an ascending current which favors the humidity load. This current turns counter clockwise in the Northern Hemisphere and due to the earth's rotation, forms a spiral which increases its velocity as it closes.

When the winds reach a maximum of 55 km/h and the rotating movement of the spiral makes the air pressure drop in the center of this enormous whirlwind to 900 millibars or less, a tropical depression forms. If favorable conditions continue (waters more than 26°C and far from continents) and the winds intensify to between 55 and 100



OTRO EJEMPLO DE *Acropora palmata* AFECTADO POR EL HURACÁN EN PUERTO MORELOS, QUINTANA ROO

FOTO: M. LARA

km/h, the depression converts into a tropical storm accompanied by intense rains. The majority of tropical storms remain in this phase and later weaken and dissolve, but they can also convert into hurricanes reaching velocities of up to 225 km/h or more.

Once generated, hurricanes move like a great whirlwind, first from east to west, moving gradually towards the poles with difficulty in predicting their path. They may head north over cold water where they lose their tropical character and their strength. On the other hand, they may move to land causing disasters due to powerful winds and torrential rain. They may even provoke considerable damage in the sea to the reef structures depending upon the wind and wave intensity.

Effect on the coral reefs

The majority of reefs are located within areas frequently affected by cyclonic activity. The effects of these physical disturbances to the reef communities, are unpredictable. Damage is dependent upon wind intensity and the corresponding wave motion, the closeness of the reef to the hurricane "eye", the depth to which the coral structures develop and the characteristics of the organisms that inhabit the area. The impact varies widely from almost total

destruction, as occurred with the passage of hurricane Allen in Jamaica (1980), to the relatively lesser effects of Roxanne in Quintana Roo, Mexico (1995).

Due to the wave motion generated during a cyclone, branched corals can fragment or turn over, such as *Acropora palmata* and *A. cervicornis*, as well as gorgonians corals and sponges. The particles such as sediments or large objects moved by the wave motion — such as pieces of coral — can bury, hit or cause abrasions to the organisms which live fixed to the bottom. A great deal of sediment remains suspended leaving the water murky, thus reducing the penetration of light and occasions the death of the live coral tissue. Some fish are damaged, changing their behavior during a few days and even losing their territorial activity.

These damages appear to be more significant in the organisms which inhabit shallow zones such as the Reef Crest, which is the most exposed zone to the intense waves, and are reduced in the deep zone such as the Frontal Reef.

Some researchers, such as Joseph Connell, suggest that the effects of these natural disturbances benefit the reef communities by favoring the maintenance of a large number of species. In 1978, this author proposed in his "hypothesis of intermediate disturbance" that the great diversity of species is maintained due to periodic storms of intermediate intensity which create new spaces for the establishment and development of other species.

When these spaces are created, but the disturbances are extreme and frequent, it is difficult for the species that inhabit the area to reach maturity. On the other hand, if the disturbances are infrequent, the community will be dominated by few abundant species, with no space for new species to

establish themselves, therefore resulting in low diversity.

Gilbert and Roxanne

Due to its location, the coast of the state of Quintana Roo is one of the regions most affected by hurricanes, which indicates the importance of these meteorological phenomena in the area, including their effect in determining the group of species and their abundance in the reef systems.

Possibly the most significant meteorological phenomena on the Quintana Roo reef in the last three decades was Hurricane Gilbert due to the closeness of its passage, wind velocity and high precipitation.

On September 14, 1988, Gilbert crossed the north part of the Yucatán Peninsula entering over the village of Puerto Morelos with winds up to 320 km/h, a five meter high wave motion at sea, an over two meter tide and accumulated rain over 24 hours. of more than 350 mm.

Research carried out in this area by members of the Marine Science and Limnology Institute of the National University, U.N.A.M., reported direct and indirect damages caused by the hurricane on some reef organisms. Changes in the distribution, abundance and diversity of gorgonian corals (such as sea fans), scleractinians corals (such as brain coral) algae and territorial damsel fish were attributed to Gilbert.

Other researchers reported its effects on the leeward side of Cozumel Island, such as partial damage to the fragile corals principally of the species Porites porites, Agaricia tenuifolia and Madracis mirabilis. The sponges distributed on the shelf were covered by a thin cap of sand resulting from the rain of sediment from the beach, which did not cause much damage and recovery took place four months later. According to investigators, the fish populations were not affected except in shallow zones.

Roxanne was another of the hurricanes which hit the coast of Quintana

Roo, but with much less strength than Gilbert. It entered land October 10, 1995 approximately eight kms. south of Tulum village with winds of 155 km/h, gusts of up to 195 km/h and a westerly movement at a velocity of 19 Km/h. In order to evaluate the effects of Roxanne, Amigos de Sian Ka'an undertook a study in November of 1995 in three locations near the passage of the cyclone, forming part of the project "Reef Monitoring of Quintana Roo". These locations were Akumal, Boca Paila and Punta Yuyum, the last two within the Sian Ka'an Biosphere Reserve. The effects of Roxanne were distinct from those of Gilbert due to the fact that the center of the storm and the most violent winds passed far from the area. The reef area sampled in Sian Ka'an did not result substantially affected since the wind strength was greater from land towards the sea, thus resulting in the waves and tide being of relatively low intensity. Little significant changes were registered in the community of corals and algae.

Outside the reserve, in Akumal the dominating wind was from the east causing higher waves and stronger tide pull. Here there were important damages in the coral community such as fragmentation, collapse and removal of complete or partial colonies. The divers who worked in the

reef area noted a considerable reduction in the sandy bottom which left the base of the massive corals uncovered. This great quantity of removed sand and sediments caused the organisms which live on the bottom or near it to erode and cloud up the water for a few days.

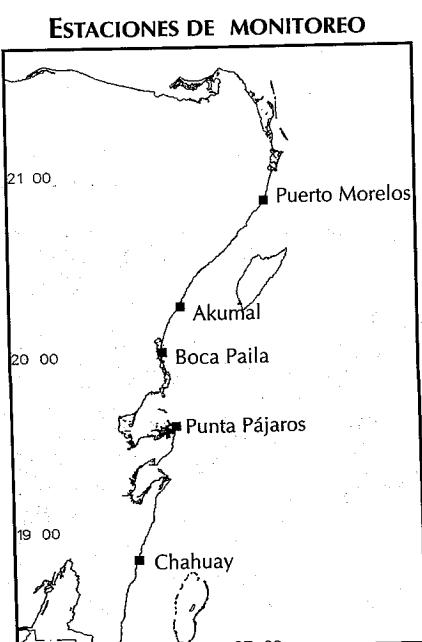
In any case, the damages to the reef system caused by natural disturbances such as hurricanes appear to be less severe than those caused by man, because in general, they have a short duration and do not occur frequently, allowing recuperation of the system. Damages originated by man through over fishing, discharge of wastes, anchoring of boats and tourism, among others, appear to be more severe because they produce continuous damages which the reef has difficulty recovering from.

Hurricanes are more frequent

Previously, man was only a spectator of the meteorological or climatic modifications, but now he can be considered an active participant in these environmental changes. He has contributed to increasing the temperature of the atmosphere, and as a consequence, the formation of phenomena associated with these high temperatures -such as hurricanes- will be more frequent and intense than before.

The excessive consumption of hydrocarbons inundates the atmosphere with carbon dioxide, destroying the ozone cap and allowing the infiltration of ultraviolet rays from the sun. This provokes the storage of heat in a large part of the seas and as a consequence the formation of hurricanes, since the energy that these storms use for their structure is precisely the thermatic energy stored in the ocean waters.

We should look for alternatives to the activities which cause deterioration to the environment because the more affected the ocean-atmosphere system, greater will be the probabilities of the formation of these damaging meteorological phenomena, not only biologically but materially as well.



Los cocodrilos en Quintana Roo

Gonzalo Merediz Alonso

AMIGOS DE SIAN KA'AN

LOS HABITANTES DE QUINTANA ROO ESTÁN EN CONSTANTE CONTACTO CON LOS COCODRILOS YA QUE ÉSTOS HABITAN EN LA MAYOR PARTE DE LOS CUERPOS DE AGUA Y HUMEDALES DEL ESTADO: LAGUNAS COSTERAS, LAGUNAS INTERIORES, ACALCHÉS (ZONAS INUNDABLES), CENOTES, SABANAS Y MANGLAres. A DIFERENCIA DE OTRAS ESPECIES DE FAUNA SILVESTRE, LOS COCODRILOS CONVIVEN NO SÓLO CON EL HOMBRE DE CAMPO, SINO TAMBIÉN CON LA GENTE DE UNA CIUDAD TAN GRANDE Y ACTIVA COMO CANCÚN. LA PREGUNTA QUE SURGE ANTE ESTA SITUACIÓN ES: ¿QUÉ PODEMOS HACER PARA CONVIVIR CON ESTOS ANIMALES Y, AL MISMO TIEMPO, CONSERVARLOS —JUNTO CON SU HÁBITAT— PARA LAS GENERACIONES DEL FUTURO?

Los cocodrilos son reptiles que se originaron hace 200 millones de años, aunque los predecesores directos de las especies actuales aparecieron hace apenas 80 millones de años. En la actualidad se conocen 23 especies pertenecientes a la familia Crocodylidae, dividida en tres subfamilias. La primera está compuesta por caimanes y lagartos (subfamilia Alligatorinae; ocho especies), la segunda por gaviales (Gavialinae; una especie) y la tercera por cocodrilos (Crocodylinae; 14 especies).

En México hay tres especies de cocodrilos: el caimán (*Caiman crocodilus fuscus*) que se encuentra solamente en Chiapas, el cocodrilo de ría (*Crocodylus acutus*) y el cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*). De éstas, sólo las dos últimas habitan en Quintana Roo. De hecho, este es el único sitio de su área de distribución en donde las podemos encontrar viviendo juntas.

El cocodrilo de ría está restringido casi por completo a las lagunas costeras

de agua salobre mientras que el cocodrilo de pantano se distribuye más ampliamente y también se localiza en los cuerpos de agua interiores como las sabanas y las zonas inundables.

¿Son importantes?

Mucho se ha hablado de la importancia ecológica de los cocodrilos y de los problemas que afrontan; hasta hace unas cuantas décadas, había una población considerable de esta especie en los territorios cálidos del mundo, sin embargo hoy en día —en México y muchos otros lugares— están catalogadas como especies en peligro de extinción, debido principalmente al comercio de sus pieles.

En fechas recientes, mucha tinta se ha usado para mostrarnos, no sin algo de amarillismo, lo peligrosos que pueden resultar estos reptiles. Sin embargo, poca gente sabe cómo aprovecharlos en nuestras ciudades y comunidades de manera que pueda conservarse tanto la

especie como su hábitat. Muchos también desconocen las razones por las que ocasionalmente un cocodrilo puede atacar a un ser humano y las medidas que deben tomarse para evitarlo. A continuación tocaremos estos dos puntos por separado.

¡Viviendo con cocodrilos!

La mayor parte de los habitantes de Quintana Roo viven en lugares en los que hay cocodrilos. Mucha gente incluso está en contacto directo con ellos todos los días, ya sea en la zona hotelera de Cancún o en algún cenote en medio de la selva. Parece sorprendente, pero esta convivencia ha sido bastante cordial y, en el pasado, hasta productiva.

Un encuentro con un cocodrilo puede resultar una experiencia formidable; observar sus movimientos o su inmovilidad, la forma en que flota mostrando únicamente los ojos, la manera en que se deslizan en el agua,



Crocodylus moreletii FOTO: J. BEZAURY

sus estrategias para huir o cazar. En fin, toparse con un cocodrilo en su medio natural puede ser algo realmente hermoso. Sin embargo, debemos reconocer que, bajo ciertas condiciones, el encuentro puede resultar muy desafortunado; aunque, en Quintana Roo, esto es más una excepción que la regla.

Muchos factores pueden ocasionar el ataque de un cocodrilo. Por lo general, esos factores derivan de actitudes y actividades del ser humano que podrían modificarse o eliminarse. Debe destacarse que la mayor parte de los pocos encuentros en los que hay accidentes desafortunados y que han sido reportados en el estado, las personas afectadas estaban pescando dentro del agua, cerca del manglar (donde el cocodrilo se camuflajea bastante bien) y con el producto de la pesca consigo. El cocodrilo come pescado y por lo tanto va tras él, sobre todo si está muerto y es fácil de capturar. Además, el cocodrilo de ría está considerado como una de las especies menos agresivas con el hombre.

Es relativamente fácil convivir con los cocodrilos sin dejar de hacer nuestras actividades cotidianas y sin eliminarlos de nuestro alrededor. En el Cuadro 1 se muestran algunas medidas que pueden y deben seguirse para que la presencia de los cocodrilos sea una experiencia enriquecedora. La regla principal es nunca alimentar a un cocodrilo silvestre para que éste no asocie al hombre con la comida.

En la década de los cincuenta, mucha gente en México vivía de la cacería del cocodrilo. Su piel se cotizaba bien y la demanda era alta. En aquel entonces, el cocodrilo, como muchos otros recursos, parecía inagotable. En varios sitios del país, las poblaciones de cocodrilos disminuyeron peligrosamente hasta que fue necesario decretar, en 1970, una veda permanente de su venta y captura, la cual sigue vigente hasta la fecha. Aunque el tráfico de pieles continúa, la veda dio resultados positivos en varios estados; las poblaciones de cocodrilos muestran indicios de recuperación.

CONVIVIENDO CON LOS COCODRILOS

- A ¡MUY IMPORTANTE! JAMÁS HAY QUE ALIMENTAR A UN COCODRILLO SILVESTRE.
- B LA PESCA DEBE HACERSE FUERA DEL AGUA, DESDE UN BOTE, POR EJEMPLO.
- C EL PESCADO DEBE MANTENERSE LEJOS DEL PESCADOR.
- D ES MEJOR NADAR LEJOS DEL MANGLAR.
- E NO ES UNA BUENA IDEA TRATAR DE ACARICARLOS.
- F DEBEMOS CONSERVAR SUS FUENTES NATURALES DE ALIMENTO (PECES, AVES, CANGREJOS, ETC.).
- G EVITAR LA DESTRUCCIÓN DE SU HÁBITAT (COMO POR EJEMPLO EL MANGLAR). SITUACIÓN QUE LOS OBLIGA A CONCENTRARSE EN BUSCA DE ALIMENTO Y REFUGIO.
- H NO ES NECESARIO CAPTURAR A TODOS LOS COCODRILOS QUE APAREZCAN EN ZONAS HABITADAS.

CUADRO 1

Quintana Roo carece de estudios pasados que nos permitan comparar los cambios ocurridos respecto del número de cocodrilos desde que la cacería se redujo, hace unos 20 años. Sin embargo, estudios recientes realizados —sobre todo en la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an— sugieren la presencia de poblaciones "saludables" de cocodrilos.

Estos estudios sugieren que haciendo un uso adecuado de los cocodrilos, a través de su aprovechamiento sustentable, éstos pueden ser benéficos para el hombre, al tiempo que permitirán la conservación de los humedales.

Cómo aprovechar y conservar a los cocodrilos

El aprovechamiento de los cocodrilos silvestres, ya sea de manera recreativa y turística o bien, para la producción de piel y/o carne, puede generar múltiples ventajas como las siguientes:

- Sensibilización de la comunidad hacia la importancia de la conservación de los cocodrilos, de su hábitat en particular y de los ecosistemas naturales en general.
- Generación de recursos económicos adicionales para los habitantes de zonas rurales.

- Mayor diversidad de atractivos turísticos que pueden ser rentables.
- Participación directa de la comunidad en la investigación científica y las acciones de manejo de los ecosistemas.
- Manejo y control de las poblaciones de cocodrilos.

Sin embargo, el aprovechamiento de estos reptiles, como de cualquier otro recurso natural, implica una enorme responsabilidad por parte de la sociedad: debemos conocer el recurso, respetar y hacer respetar las normas de manejo y uso que se establezcan, reducir la degradación y destrucción de los ecosistemas donde vive el cocodrilo, utilizar al cocodrilo como un recurso natural, etc. Esto significa que deben establecerse bases sociales firmes que impidan que el uso de los cocodrilos se convierta nuevamente en una forma más de degradación ambiental, bajo la creencia que de esta manera se obtendrá un mejor nivel de vida.

El primer paso para convivir y aprovechar a los cocodrilos es educarnos, conocerlos, saber qué queremos y hacia dónde podemos dirigir el destino de estos reptiles que han habitado el planeta desde hace millones de años.



Crocodiles in Quintana Roo

The people of Quintana Roo are in constant touch with crocodiles since they inhabit the majority of the state's water bodies and wetlands, including coastal and interior lagoons, inundated zones, sinkholes, savannas and mangroves. Contrary to many other wildlife species, crocodiles live not only with rural inhabitants, but also with people in a city as large and active as Cancún. The question which arises is: "What can we do to live together with these animals and at the same time conserve them—together with their habitat—for future generations?"

"What and where are they?"

Crocodiles are reptiles which originated 200 million years ago, although the direct predecessors of the present species appeared only 80 million years ago. In actuality, 23 species are known to belong to the family Crocodylidae, which is divided into three subfamilies. The first is composed of the alligators and caimans (subfamily Alligatorinae with eight species), the second by the gaviales (Gavialinae with one species) and the third by the crocodiles (Crocodylinae with 14 species).

There are three species of crocodiles in Mexico: the caiman (*Caiman crocodilus fuscus*) which lives only in Chiapas, the American crocodile (*Crocodylus acutus*) and the morelets crocodiles (*Crocodylus moreletii*). Of these, only the last two inhabit Quintana Roo. In fact, this is the only place within its distribution range where we can find them living together.

The American crocodile is restricted almost completely to the brackish water coastal lagoons, while the morelets are more widely distributed, also being

found in the interior bodies of water such as the savannah's and inundated zones.

"Are they important?"

Much has been said of the ecological importance of the crocodiles and of the problems which confront them. Up until a few decades ago, there was a considerable population of this species in the tropical territories of the world, however, today in Mexico and many other places, they are catalogued as endangered species due principally to the trade of their skins.

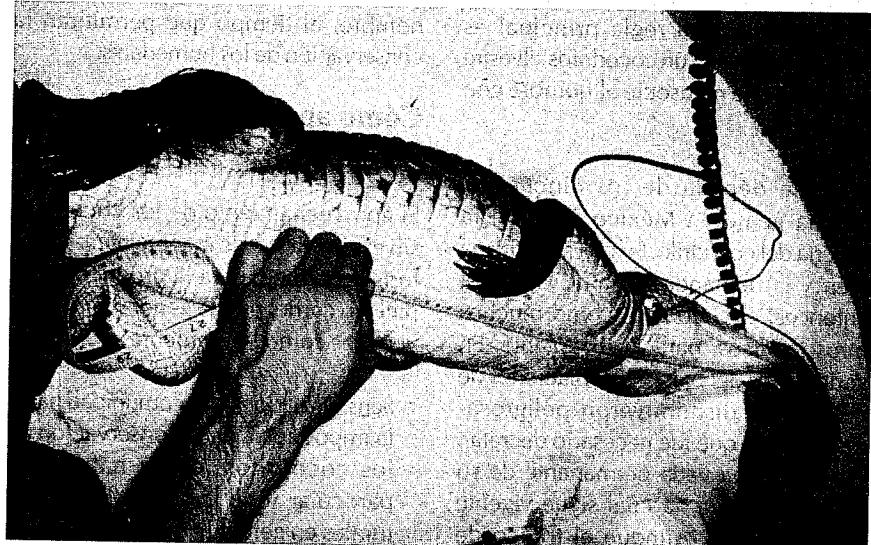
Recently, a lot has been written to show us, not without some yellow journalism, how dangerous these reptiles can be. However, few people know how to take advantage of them in our cities and communities in a way that can conserve not only the species but their habitat as well. Many also do not know the reasons why occasionally a

crocodile attacks a human being and the measures that should be taken to avoid it. Following, we touch on these two points separately.

Living with crocodiles!

The majority of the inhabitants of Quintana Roo live in places in which there are crocodiles. Many people, in fact, are in direct contact with them every day, whether in the hotel zone of Cancún or in a sinkhole (cenote) in the middle of the forest. It appears surprising but this co-habitation has been quite cordial and in the past, even productive.

A meeting with a crocodile can result in a formidable experience. Observe its movements or its immobility, the form in which it floats showing only the eyes, the way in which it slides into the water, its strategies for escape or hunt. The fact is, to come across a crocodile in its natural environment



DESDE HACE VARIOS AÑOS, "AMIGOS" REALIZA INVESTIGACIONES CON LAS POBLACIONES DE COCODRILOS EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA SIAN KA'AN

FOTO: B. MACKINNON

can be something quite beautiful. However, we should recognize that, under certain conditions, the encounter can have unfortunate results, although this is more an exception than the rule in Quintana Roo.

Many factors can cause a crocodile to attack. In general, these elements are derived from human attitudes and activities which can be modified or eliminated. It is important to mention that most of the few encounters in which unfortunate accidents took place and which have been reported in the State, affected persons who were fishing in the water, near the mangroves (where the crocodile is very well camouflaged) and with the product of their fishing with them. The crocodile eats fish and goes after it, above all it is dead and easy to capture. In addition, the American crocodile is considered one of the least aggressive species towards man.

It is relatively easy to live with crocodiles while going about our daily activities and without eliminating them from our presence. Table 1 shows some measures which can and should be followed in order that the presence of the crocodiles be an enriching experience. The most important rule is never feed wild crocodiles so they won't relate man with food.

How to use and conserve crocodiles

Until the 50's, many people in Mexico lived off of crocodile hunting. The skin was highly valued and demand was high. At that time, crocodiles, like many other resources, appeared inexhaustible. In several areas of the country, the populations of crocodiles dangerously decreased until it was necessary to declare a permanent prohibition of its capture and sale, which is still enforced to date. Although the traffic in skins continues, the decree re-

LIVING WITH CROCODILES

- A NEVER FEED A WILD CROCODILE.
- B FISH FROM OUT OF THE WATER, FROM A BOAT, FOR EXAMPLE.
- C FISH MUST BE KEPT FAR FROM THE FISHERMAN.
- D IS BETTER TO SWIM FAR FROM THE MANGROVE.
- E IT'S NOT A GOOD IDEA TO TRY TO PET THEM
- F WE MUST CONSERVE ITS NATURAL SOURCES OF FOOD (FISH, BIRDS, CRABS, ETC.).
- G AVOID THE DESTRUCTION OF ITS HABITAT (MANGROVE, FOR EXAMPLE); A SITUATION WHICH OBLIGES THEM TO CONCENTRATE IN SEEKING FOOD AND REFUGE.
- H IT'S NOT NECESSARY TO CAPTURE ALL THE CROCODILES THAT APPEAR IN INHABITED ZONES.

TABLE 1

sulted positively in various states. The crocodile populations show indications of recuperation.

In Quintana Roo, there is a lack of past studies which would allow comparison of the changes occurred in respect to the number of crocodiles since hunting was reduced twenty years ago. However, recent studies carried out—above all in the Sian Ka'an Biosphere Reserve—suggest the presence of healthy crocodile populations.

These studies suggest that making adequate use of crocodiles, through sustainable use, can benefit man, while allowing for the conservation of the wetlands of Quintana Roo.

The use of wild crocodiles, whether for recreation and tourism or, for skin and/or meat production, can generate multiple advantages like the following ones:

- Create community awareness as to the importance of conserving crocodiles, their habitat in particular and natural ecosystems in general.
- Generate additional economic resources for rural inhabitants.

- Greater diversity of profitable tourist attractions.
- Direct participation of the community in scientific research and ecosystem management actions.
- Management and control of the crocodile populations.

However, the use of these reptiles, as with any other natural resource, implies an enormous responsibility on behalf of society. We should know the resource, respect and make others respect the established management and use regulations, reduce the degradation and destruction of the ecosystems where the crocodile lives, using the crocodile as a natural resource, etc. This signifies that firm social bases should be established which impedes that the use of crocodiles is converted once more into another motive for environmental degradation, under the belief that in this way a better level of life will be attained.

The first requirement in order to live with and sustainably use crocodiles is to educate ourselves, know them and reflect what it is we want and in what direction to direct the destiny of these reptiles which have inhabited the planet since millions of years ago.



Río Indio: Una historia acerca de la costa de Quintana Roo

Tomás Fernández Vivas
Gonzalo Merediz Alonso

HABITANTE DE RÍO INDIÓ
AMIGOS DE SIAN KA'AN

LOS HURACANES HAN LABRADO LA HISTORIA DE LA COSTA DE QUINTANA ROO; ASÍ HA SIDO, DESDE SIEMPRE, DESDE CABO CATOCHÉ HASTA XCALAK. RÍO INDIÓ SE ENCUENTRA EN ESTA ZONA, SE TRATA DE UN ANTIGUO RANCHO COPRERO —POCOS KILÓMETROS AL NORTE DE MAJAHUAL— Y SU HISTORIA NO ES LA EXCEPCIÓN: UN DEVASTADOR HURACÁN PROVOCÓ SU FORMACIÓN Y OTRO MARCÓ SU DECADENCIA Y FINAL. EN ESTE ARTÍCULO UNO DE LOS MUCHOS POBLADORES QUE DEJARON SU LEGADO EN ESTAS COSTAS CUENTA COMO ESTOS FENÓMENOS METEOROLÓGICOS CAMBIARON MÁS DE UNA VEZ EL RUMBO DE SU HISTORIA PERSONAL.

El 16 de octubre de 1916, cuando los ciclones carecían de nombre, hubo uno que azotó el rancho El Uvero en el que vivían Oscar Coldwell Anduze y Félix Bonastre con sus familias. La mujer de éste último pereció junto con los trabajadores del rancho. La furia del viento y el mar arrasaron con los cocoteros y El Uvero quedó destruido.

En 1918, Don Joaquín Fernández Marfil llegó a El Uvero con su pequeño hijo de apenas cuarenta días de nacido, Tomás. Llegó con la misión de resucitar El Uvero; debía resembrar la plantación de cocos que el huracán había devastado.

Después de unos años nació un hijo más de Don Joaquín: Santos. Tomás, el mayor, fue a estudiar a Cozumel y regresó a los trece años para ayudar a su padre en el trabajo del rancho.

Fue en 1928 cuando Don Joaquín encontró las tierras de Río Indio, 20 km al sur de El Uvero. Se trataba de una franja de 10 km de largo que Don Joaquín compró y en la que sembró sus propios cocoteros. Fue una tarea titánica si se considera que en Río Indio no pudo localizarse un solo pozo de agua dulce, esto quiere decir que, desde El Uvero se llevaba el agua en cayuco (lancha larga de madera) hasta el nuevo rancho de Don Joaquín.

Con el dinero que obtuvo de la copra, Don Joaquín solucionó el



EL RANCHO DE RÍO INDIÓ SE ESTABLECIÓ DESDE 1929
FOTO: J. CARRANZA

problema del agua, adquirió un barco de tres toneladas: La Golondrina. También mandó traer de Nueva Orleans tres "curvatos" para almacenar agua. Los curvatos son grandes tanques cónicos hechos de duela de ciprés cuyas piezas están unidas sólo por la fuerza de algunos aros de acero. Los tres tenían capacidad de 32,000 litros. Con La Golondrina, Don Joaquín los transportó a Río Indio donde las armó. También encargó láminas a Belice para captar el agua de las lluvias. Ya no faltaría el agua.

Parecía que las tierras de Río Indio iniciaban su periodo de prosperidad.

Sin embargo, la naturaleza no lo permitió. El 12 de septiembre de 1933 otro huracán llegó llevándose consigo la primera siembra de cocoteros de Don Joaquín: 1,500 palmeras que producirían cuatro toneladas de copra cada mes. Con anclas y amarres Don Joaquín salvó a La Golondrina.

Un año después arribó la sequía. Normalmente las lluvias en la costa quintanarroense son abundantes, pero en 1934 fueron escasas. El agua faltó y hubo que internarse en la selva para acarrearla desde un cenote, a dos kilómetros de distancia. Primero lo hicieron los hijos y los trabajadores,

después, un burro que no paraba en todo el día con sus dos botes, uno a cada lado del cuerpo.

El contacto con los mayas

En busca de otras alternativas, en 1935, Don Joaquín conoció a Juan Bautista Vega, un cacique maya de la comunidad de Chumpón. Se entendían con la ayuda de un intérprete puesto que Don Juan sólo hablaba maya. Los mayas se mostraban más abiertos hacia los extraños, sin dejar de desconfiar, aunque esto no fue impedimento para hacer negocios con Don Joaquín. Bautista era un cacique que tomaba sus decisiones con la ayuda de su pueblo así que los consultó antes de iniciar sus relaciones de negocios con Don Joaquín.

Don Joaquín había sido navegante y deseaba ser pirata; los mayas necesitaban alguien que los proveiera de armas y municiones. El contrabando era tentador. Así, Don Joaquín empezó a comprar chicle a los mayas, quienes recibían como pago carabinas 16, rifles "U" y cajas con 10,000 cartuchos. También les gustaba recibir focos eléctricos de gran tamaño y ollas de aluminio. El joven Tomás —el mayor de los hijos de Don Joaquín— era el encargado de hacer las cuentas pues Don Joaquín no era un hombre de números.

Para sacar el chicle de Chumpón se requerían brigadas de 30 ó 40 personas cargando unos 50 kg de chicle cada una; caminaban en una brecha bajo el monte desde Chumpón hasta la orilla de la laguna Chunyaxché en jornadas de dos días. De ahí, Don Joaquín lo llevaba en cayucos a través del canal de Chunyaxché hasta San Juan, en la Bahía de la Ascensión. Luego embarcaba el chicle en La Golondrina hacia Belice, con una parada de abastecimiento en Río Indio y con las precauciones debidas para evitar al celador que vigilaba la frontera en Xcalak. En la colonia inglesa de Belice conseguía el armamento con el que pagaría el siguiente cargamento de resina de chicozapote.

Don Juan Bautista Vega —el cacique de Chumpón— nunca aceptó visitar Río Indio pero alguna vez envió a un comisionado, Don Hilario Hernández —que actualmente vive en Tulum. Don Joaquín lo llevó hasta Belice puesto que los mayas deseaban conocer la procedencia de sus armas y el destino de su chicle.

El auge de la guerra

El contrabando con los mayas duró hasta 1939, cuando estalló la II Guerra Mundial. Los submarinos alemanes hundían a todo barco que surcaba hasta 200 millas al este del Banco Chinchorro.

Esa fue la suerte de un carguero norteamericano con 120 personas a bordo. El barco contaba con cuatro lanchas salvavidas equipadas con agua, alimentos y telegrafía. Todos los pasajeros se salvaron gracias a ello. Una de las lanchas no fue rescatada en altamar quedando once días a la deriva hasta que una tarde tocó costa precisamente en Río Indio. Don Joaquín les proporcionó ropa y llevó al Capitán Bex, responsable de la lancha, hasta Xcalak, a bordo de la Golondrina, con Tomás como marino. El resto de los pasajeros fueron rescatados poco después. Bex regaló a Don Joaquín la lancha; el equipo de telegrafía fue confiscado por el gobierno. México ya había declarado la guerra al eje Berlín-Roma.

Las corrientes no sólo llevaban naufragos, también arrastraban hasta la playa la mercancía que transportaban los buques torpedeados, ese fue el inicio de un nuevo negocio para Don Joaquín. Todo tipo de mercancía recalaba en Río Indio: petróleo, aceite, gasolina, ácido acético, leche, cacao, avena, hule y lacre brasileño, conocido localmente como cera de caranub. Se iniciaba así el auge económico de Río Indio. Todo se vendía pero el lacre y el hule fueron los productos más productivos. Don Joaquín llegó a reunir y vender unas 100 toneladas de hule procesado o en bruto, el cual se cotizaba hasta \$10.00 el kilo.

Diez pesos era mucho dinero y Don Joaquín pudo comprar madera beliceña, láminas, clavos y pintura para reconstruir las casas del rancho. Una de ellas aún permanece en pie a pesar de las olas y los vientos de huracanes y tormentas tropicales.

Al final de la II Guerra Mundial alguien llegó a vender equipos de radiotelefonía de deshecho; por fin hubo teléfono en Tampalam, Culché, Río Indio, Xcalak y otras poblaciones. Don Joaquín llegó a comprar tres equipos telefónicos. El último tenía su propia planta de luz y permitía la comunicación desde Río Indio hasta Mérida. Eran buenos tiempos en Río Indio.

La decadencia

Un huracán hizo que Don Joaquín buscara otras tierras para plantar cícales y así comenzó la historia de Río Indio. También un huracán con nombre de mujer marcó el inicio de su decadencia. El 27 de septiembre de 1955, Janet, el más terrible meteoro que se recuerde en la región, azotó Río Indio; las olas tenían hasta diez pies de altura. Don Joaquín permaneció en la playa, su hijo Tomás huyó al rancho que poseían en la selva. En la playa nadie pereció pues todos se ocultaron dentro de un cuarto de concreto que todavía existe.

El huracán Janet acabó con todo. Arrasó con los cícales y destruyó la radiotelefonía, entre otros bienes. El auxilio llegó de Chetumal y Cozumel, pero el primero en llegar con ayuda, tres días después del temporal, fue Inés Valencia en su barca. Y Río Indio no se recuperaría de semejante golpe.

El 20 de agosto de 1961, en un accidente de camión en Río Indio, murió Don Joaquín. Ahí mismo fue sepultado. Posteriormente el rancho coprero de Río Indio fue fraccionado y vendido; ahora tiene varios dueños, entre ellos el hijo menor de Don Joaquín, Santos Indio Fernández que ahí vive con su familia.



the coast of Quintana Roo —thus it has been forever, from Cabo Catoche to Xcalak. Río Indio, an old copra ranch located a few kilometers north of Maja-hual, is found in this zone and its history was no exception. A devastating hurricane created it and a devastating hurricane marked its decadence and end.

On the 16th of October of 1916, when hurricanes were still not named, one of these storms destroyed the ranch El Uvero on which the owners lived, Oscar Coldwell Anduze and Félix Bonastre with their families. The wife of the latter disappeared together with the workers of the ranch. The furious wind and the sea felled the coconut plantation and El Uvero was left destroyed.

Two years passed and in 1918, Don Joaquín Fernández Marfil arrived at El Uvero with his small son, Tomás, born just forty days earlier. He arrived with the mission of rescuing El Uvero, having to replant the coconut plantation which the hurricane had devastated.

After a few years, another son was born to Don Joaquín named Santos Indio. Tomás, the older son, went to Cozumel to study and returned at thirteen to help his father work the ranch.

It was precisely in 1928 when Don Joaquín found the lands of Río Indio, 20 kms. south of El Uvero. It was a 10 km long strip which Don Joaquín bought and planted with his own coconut palms. It was an enormous undertaking if one considers that not a single fresh water well could be found at Río Indio. This implied that water was car-

Río Indio: A history about the coast of Quintana Roo

ried from El Uvero in a cayuco (long wooden boat) to the new ranch of Don Joaquín. With the money obtained from the copra, Don Joaquín solved the water problem by first acquiring a three ton ship, the Golondrina. He also brought from New Orleans three "curvatos" for storing water. The "curvatos" are large conical tanks made of cypress staves whose pieces are joined only by the strength of a few steel hoops. The three had a capacity of 32,000 liters. The pieces of the "curvatos" arrived at Cozumel in a steamboat. Don Joaquín transported them to Río Indio in the Golondrina where he armed them. He also ordered metal sheets from Belize to capture rain water. No longer would he lack water.

It appeared that the lands of Río Indio began a period of prosperity, however, nature ended the prospect. On September 12, 1933 another hurricane arrived taking with it the first planting of coconut palms of Don Joaquín, which included 1,500 palms which would produce four tons of copra each month. Don Joaquín saved the Golondrina with anchors and mooring ropes.

One year later a drought hit the area. Normally, the rains on the Quintana Roo coast are abundant, but in 1934 there was little rain. There was not enough water and the forest had to be penetrated in order to draw water from a cenote two kilometers away. At first his sons and the workers did it and afterwards, a burro which did not stop all day with its two containers, one on each side of its body.

Contact with the Maya

In 1935, while seeking other alternatives, Don Joaquín met Juan Bautista Vega, a Maya cacique from the community of Chumpón. They spoke with the help of an interpreter as Don Juan only spoke Maya. The Maya were very open to the strangers while not trusting them, although this was not an impediment in doing business with Don Joaquín. Bautista was a cacique who made decisions with the help of his people, and he consulted them before initiating his business relationship with Don Joaquín.

Don Joaquín had been a navigator and wanted to be a pirate. The Maya needed someone who could provide them with weapons and supplies. The smuggling was tempting, and so, Don Joaquín began to buy chicle from the Maya, paying them with carbines, rifles and boxes containing 10,000 cartridges. They also welcomed large electric bulbs and aluminum pots. The youngster, Tomás, the oldest of Don Joaquín's sons, was in charge of keeping accounts since Don Joaquín was not a man of numbers.

Brigades of 30 or 40 people carrying 50 kg of chicle each were required in order to get the chicle out of Chumpón. They walked for two days along a path under the forest from Chumpón to the edge of the Chunyaxché lagoon. From there, Don Joaquín took it by cayucos down the Chunyaxché canal to San Juan, in Ascension Bay. The chicle, destined for Belize, was later stored on the Golondrina and enroute a supply stop was



TOMÁS Y SANTOS, HIJOS DE DON JOAQUÍN FERNÁNDEZ

FOTO: J. CARRANZA

made at Río Indio, taking the necessary precautions to avoid the guard at the Xcalak border. In the English colony of Belize, he obtained the arms with which to pay for the next shipment of the chicozapote resin.

Don Juan Bautista Vega never accepted to visit Río Indio but he once sent a commissioner, Don Hilario Hernández, who presently lives in Tulum. Don Joaquín took him to Belize since the Maya desired to know where their weapons came from and where their chicle was being sent.

The war boom

Smuggling with the Maya lasted until 1939 when World War II broke out. The German submarines sank all boats which came within 200 miles east of Chinchorro Bank.

That was the destiny of an American cargo ship with 120 people aboard. The ship contained four life boats equipped with water, food and telegraph equipment. All the passengers were saved thanks to them. One of the boats was not rescued at sea, spending eleven days adrift until one afternoon it came ashore precisely at

Río Indio. Don Joaquín offered them clothing and took Captain Bex, who was in charge of the boat, to Xcalak aboard the Golondrina, with Tomás as first hand. The rest of the passengers were rescued shortly afterwards. Bex gave Don Joaquín the boat, and the telegraph equipment was confiscated by the government. Mexico had declared war against the Berlin-Rome axis.

The currents not only took the shipwrecked passengers but also washed ashore the merchandise which the torpedoed boats transported. This was the beginning of a new business for Don Joaquín. All kinds of merchandise came ashore at Río Indio, including petroleum, oil, gasoline, acetic acid, milk, cocoa, oatmeal, and Brazilian rubber and sealing wax, known locally as "caranuab" wax. Thus began the economic boom in Río Indio. Everything

was sold, but the sealing wax and the rubber were the most successful items. Don Joaquín was able to get together and sell 100 tons of processed or raw oilcloth, which was priced up to \$10.00 pesos a kilo. Ten pesos was a lot of money and Don Joaquín was able to buy Belize wood, metal sheets, nails and paint to rebuild the ranch

houses. One of them still remains standing in spite of the waves and winds of hurricanes and tropical storms.

At the end of the World War II, someone came to sell used radio-telephone equipment and at last there was a telephone at Tampalam, Culché, Río Indio, Xcalak and other communities. Don Joaquín bought a total of three different communication units. The last one had its own electric plant and allowed him to communicate from Río Indio to Mérida. These were good times in Río Indio.

Decadence

The history of Río Indio began with Don Joaquín seeking other land to plant coconut palms due to a hurricane. It was also a hurricane with a woman's name which marked the beginning of its decay. On the 27th of September of 1955, Jeanette, the worst storm remembered in the region, devastated Río Indio. The waves reached as high as ten feet. Don Joaquín remained on the coast but his son, Tomás, escaped to the ranch which they owned in the forest. No one died at the beach as everyone hid inside a concrete room which still exists. Jeanette destroyed everything. The coconut groves were uplifted and the communication system was destroyed, among other possessions. Help came from Chetumal and Cozumel, but the first one to arrive with help three days after the storm was Inés Valencia in his boat. Río Indio would never recover from the disaster.

On August 20, 1961, Don Joaquín died in a truck accident in Río Indio and was buried there. Later the coconut grove at Río Indio was subdivided and sold. Among the present owners is the youngest son of Don Joaquín, Santos Fernández, who lives there with his family.



Sian Ka'an: refugio de la tortuga caguama

Ninel García Tellez

Ma. Elena García Muñoz

FACULTAD DE CIENCIAS UNAM

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA SEMARNAP

MUSEO DE CIENCIAS UNAM

LAS TORTUGAS HAN LOGRADO SOBREVIVIR DURANTE MILLONES DE AÑOS, SIN EMBARGO HACE UNAS DÉCADAS SUS POBLACIONES SE HAN VISTO AMENAZADAS NO SÓLO EN MÉXICO, SINO EN TODO EL MUNDO. LA TORTUGA CAGUAMA ES UNA DE LAS ESPECIES QUE HABITA EN NUESTRO PAÍS, PARTICULARMENTE EN EL SURESTE, EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO Y LA RESERVA DE LA BIOSFERA SIAN KA'AN ES UNO DE LOS SITIOS DONDE SE REPRODUCE. AMIGOS DE SIAN KA'AN HA REALIZADO INVESTIGACIONES EN LA RESERVA DESDE 1990 CON LAS POBLACIONES DE TORTUGAS DURANTE LA TEMPORADA DE REPRODUCCIÓN. AUNQUE TODAVÍA HAY MUCHAS PREGUNTAS ACERCA DEL COMPORTAMIENTO DE ESTOS QUELONIOS, LAS INVESTIGACIONES HAN AYUDADO A CONOCERLOS UN POCO MÁS PARA TOMAR MEDIDAS QUE BENEFICIEN A SUS POBLACIONES.

Una de las especies de tortuga marina más ampliamente distribuida en todo el mundo es la tortuga caguama (*Caretta caretta*), también conocida como tortuga cabezona o cabeza de mazo, debido a que su característica más peculiar es precisamente el tamaño desproporcionado de su cabeza; aunque en muchos sitios del país es común utilizar el sobrenombre de caguama para cualquier especie de tortuga marina. Este organismo llega a pesar hasta 200 kg y mide algo más de un metro, su coloración es café-rojiza en la parte dorsal y amarilla ventralmente, sus aletas son relativamente pequeñas con relación al resto del cuerpo; las crías y juveniles presentan una serie de picos en los escudos del caparazón.

En México, la tortuga caguama, puede localizarse en aguas de la península de Baja California que utiliza sólo como zona de alimentación y crecimiento, pero las poblaciones anidadoras importantes se encuentran en playas del sureste, concentrándose en la costa de Quintana Roo, que ofrece una gran diversidad de ambientes en las islas y continentes para la estancia de ésta y muchas otras especies. Las principales concentraciones de caguama se observan en la costa centro-norte del estado en Xcacel, sin embargo en la franja costera de la Reserva de la

Biosfera Sian Ka'an su presencia es constante.

Aunque la densidad de anidación dentro de la Reserva es menor que en las playas del norte, la gran ventaja de esta zona es que, como zona protegida, permite que todo el desarrollo de la especie se lleve a cabo en condiciones naturales, lo que disminuye algunos factores adversos. Los resultados son favorables para la producción de crías ya que el éxito de la incubación alcanza hasta un 100%.

Los trabajos de conservación e investigación con tortugas marinas

dentro de la reserva por parte de Amigos de Sian Ka'an se han realizado desde 1990; estos incluyen la evaluación de áreas de anidación poco frecuentadas en los programas de conservación del estado, caracterización de las playas, determinación de especies que coexisten, estimación del número de crías que se producen y porcentajes de mortalidad, así como sus posibles causas, incluso se ha planteado la posibilidad de localizar organismos juveniles en zonas aledañas a las bahías, en donde se han encontrado poblaciones completas. Los resultados permiten especular que este sitio combina factores favorables como



TORTUGA CAGUAMA (*Caretta caretta*)

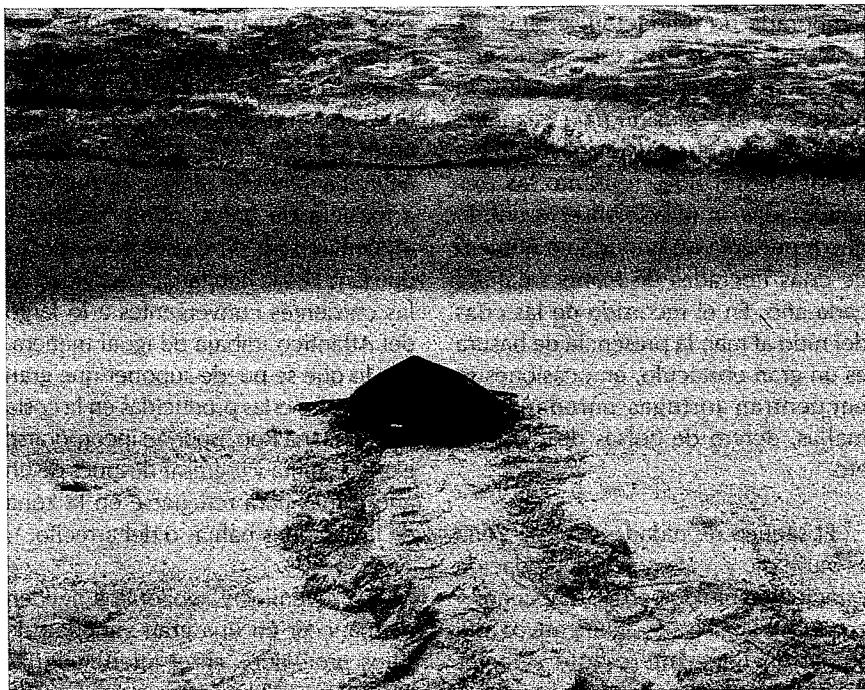
FOTO: N. GARCÍA

una alta productividad, determinada por la poca alteración del ambiente y mínima presencia de depredadores, que en su mayoría son pequeños mamíferos y perros.

Aunque en la costa quintanarroense el año de 1980 está considerado como el del último registro oficial en que se realizó captura de tortuga marina, esta actividad se sigue realizando de manera clandestina —como en otras zonas del país; sin embargo, una amenaza más reciente en el área, es la reducción de zonas de anidación debido a la intensa actividad humana. Así, vemos cómo el desarrollo costero y la utilización de las playas con fines turísticos traen como consecuencia la contaminación y el deterioro de las áreas de refugio de estos organismos.

Cuando se "hace conservación", se plantean las condiciones que deberían procurarse para que un organismo cualquiera mantenga sus poblaciones estables, en el caso de las tortugas marinas este concepto es impreciso ya que en términos ecológicos sería necesario colocar en una balanza y determinar cuál de las etapas del desarrollo tendría más peso, ¿un excelente ambiente de incubación?, ¿la suerte de las crías para llegar al mar?, ¿la capacidad de sobrevivencia de los juveniles durante sus años perdidos?, ¿el potencial de reproducción de los adultos? o tal vez se deba a esa arcaica, pero enviable fortaleza genética que tienen. Lo que sí es un hecho, es que hay un evidente deterioro de sitios de refugio, alimentación y anidación al que todas son vulnerables.

Durante décadas, la mayoría de los esfuerzos en la conservación de tortugas marinas se ha enfocado a la protección de hembras y nidadas de las diferentes especies y mucho se ha discutido sobre los métodos no naturales o *ex situ* para la recuperación de estos quelonios. El empleo de corrales o viveros de incubación ha sido una práctica común, no obstante, los resultados presentan diferencias notables con las condiciones *in situ*:



EN LAS COSTAS DE SIAN KA'AN, LA PRESENCIA DE LAS TORTUGAS HA SIDO CONSTANTE

FOTO: R. ACUÑA

una alta mortalidad embrionaria y bajos porcentajes de producción de crías, sin descartar las posibles alteraciones en la conducta de las crías que no han sido del todo evaluadas. Sin embargo, existen zonas en que la reubicación de los huevos es prioritaria porque la pérdida por saqueo llega alcanzar hasta el 100% de las nidadas dejadas durante una temporada. Un aspecto importante de las actividades de investigación, es la posibilidad de aportar información sobre el ciclo de vida de las tortugas y aplicar en algún momento este conocimiento a la evaluación y mejoramiento de las técnicas de conservación.

Durante tres temporadas se trabajó en las zonas de Punta Pájaros (1991, 1992) y Punta Herrero (1993) de manera continua, para evaluar la temporada de reproducción de la tortuga caguama. Algunos de los resultados obtenidos, muestran que su distribución se efectúa a lo largo de los 40 km. recorridos; puede señalarse que las playas con mayor densidad son de pendiente suave, con una energía de moderada a alta, en la que ocasionalmente la fisonomía inmediata en

la zona de marea es rocosa. Las densidades de anidación se presentan con alrededor de 10 rastros/km, asimismo, las diferencias entre playas sugieren una filopatría baja para áreas específicas; se sabe que la tortuga caguama puede llegar a anidar en distintas playas separadas entre sí, hasta 5 km en la misma temporada y 60 km en diferentes años.

Generalmente los programas de conservación se evalúan a partir del número de crías liberadas. Los buenos resultados dependen de la adecuada aplicación de las técnicas de incubación; en los casos en que se emplean los viveros de protección o las cajas de poliuretano, es posible controlar el ambiente y evitar cambios drásticos que alteren el desarrollo embrionario. Para los nidos naturales como el caso de la reserva, la producción de crías y su liberación está sujeta a la época del desove, condiciones ambientales, la localización de las nidadas a lo ancho y largo de las playas y la presencia de depredadores principalmente. Aunque en Sian Ka'an la pérdida de nidos provocada por las mareas representa un problema al principio de la

temporada de anidación, cuando la fisonomía de la playa está expuesta a cambios por factores ambientales, el porcentaje de eclosión para caguama (total de crías por nidada) se mantiene alrededor del 80% (durante las tres temporadas en que se observaron), lo que representa un importante número de crías liberadas de manera natural cada año. En el recorrido de las crías del nido al mar, la presencia de basura es un gran obstáculo, en ocasiones se encuentran tortugas enredadas en mallas, dentro de bolsas de plástico, etc.

El saqueo de nidadas en esta zona es muy bajo y junto con la depredación principalmente de perros, mapaches y zorras no llega a ser significativo; esta situación hace interesante a la reproducción de la especie en la región, al compararla con áreas importantes de Estados Unidos donde la depredación alcanza hasta el 100% de las nidadas de una playa.

La eterna pregunta es: ¿hacia dónde se dirigen las crías recién liberadas? La vida pelágica de las pequeñas caguamas ha sido documentada desde finales de los años ochenta para las poblaciones de la costa atlántica de E.U.A., a partir de entrevistas con

pescadores y marinos comerciales. Por el comportamiento de las corrientes se sugiere una vida pelágica-nectónica durante algún tiempo, hasta que coinciden con el movimiento de las acumulaciones de sargazo que utilizan a manera de balsa, como refugio y alimentándose de crustáceos y peces que también la habitan. La actividad de las corrientes convergentes a lo largo del Atlántico trabaja de igual manera, por lo que se puede suponer que gran parte de las crías producidas en la costa de Quintana Roo, podrían incorporarse a este sistema y regresar después de un año o más para refugiarse en la zona de las grandes bahías o del arrecife.

Los juveniles y subadultos pueden permanecer en una gran variedad de sitios protegidos en el interior de las bahías, o en la parte oceánica de arrecifes que se caracteriza por un gran movimiento de aguas tanto superficiales como de fondo. Aunque aún no existen trabajos publicados sobre estas fases del ciclo de vida para las caguamas de Sian Ka'an, por observación personal, comentarios de pescadores y buzos del área, es factible contemplar organismos de tallas menores a los adultos reproductores, debido posiblemente a las condiciones de las aguas que permiten la presencia de esta diversidad

de edades para tortuga caguama. Los trabajos de investigación y conservación con esta porción de la población, representan muchos problemas logísticos, sin embargo, constantemente se ha discutido sobre la importancia en la protección de estas etapas que han pasado el periodo más difícil de sobrevivencia, el de crías, cuyo aporte al valor reproductivo de la población es fundamental.

Como adultos, su distribución es poco conocida fuera de las áreas de anidación, sus movimientos están determinados en gran medida por las condiciones del hábitat como factores ambientales y de corrientes, además de la disponibilidad del alimento con muy variadas preferencias alimenticias, esto les permite mantenerse en múltiples ambientes, sin verse limitados en sus desplazamientos. En general, se ha observado que sus movimientos se dan a lo largo de la costa, ocasionalmente en grupos numerosos; si bien, de los machos muy poco se conoce, por seguimiento de la conducta de las hembras durante el periodo de interanidación, se han localizado grandes concentraciones de adultos reproductores en sitios distintos de las áreas de alimentación, donde aparentemente se lleva al cabo el cortejo y la cópula.

Todo este ciclo de vida se ha repetido por miles de años, pero hasta ahora es cuando se ve reflejada la acción del hombre sobre las poblaciones de tortuga marina y su hábitat. La capacidad de generar información en condiciones naturales para el mejoramiento de las técnicas de conservación, así como de otros aspectos de investigación sobre esta especie es fundamental; puesto que las poblaciones de caguama prácticamente se restringen al Caribe mexicano, representan las poblaciones más importantes en el país, donde ciertamente se presentan amenazas cercanas a la desaparición de las áreas de anidación, por el inminente crecimiento del turismo y asentamientos humanos dentro de la reserva y en toda la costa del estado.



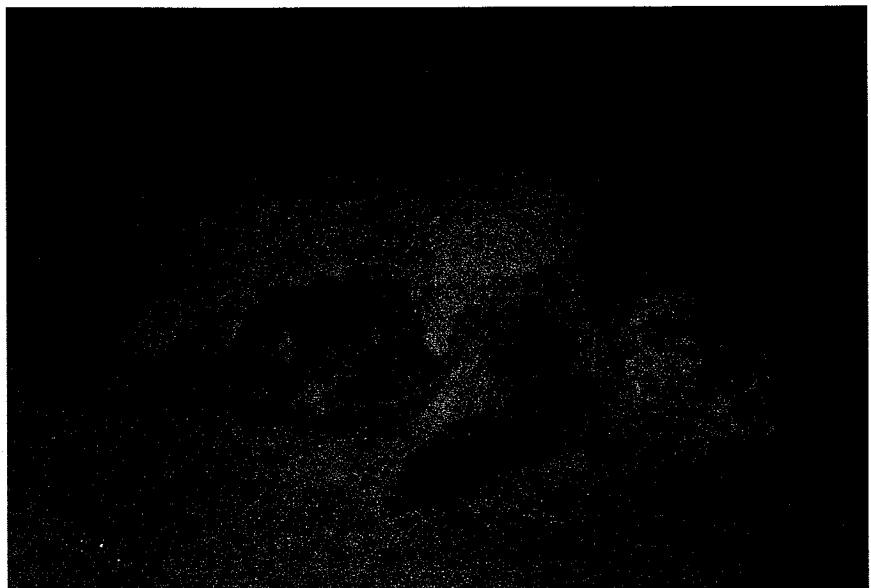
LA CONTAMINACIÓN DE LAS PLAYAS AFECTA NEGATIVAMENTE LA REPRODUCCIÓN Y CICLO DE VIDA DE LAS TORTUGAS

FOTO: N. GARCÍA

Sian Ka'an, Sanctuary of the Loggerhead Turtle

One of the most widely distributed species of sea turtle in the world is the loggerhead (*Caretta caretta*). It may weigh as much as 440 lbs and measures more than a yard; it is brownish red on its back and yellow below. Its fins are relatively small in relation to the rest of its body. In Mexico, the loggerhead can be found in the waters of the Baja peninsula which they use only as a feeding and growing area. Important nesting populations are found on the beaches in the southeast of the country, concentrating along the Quintana Roo coast. Here, a great diversity of habitats on the islands and mainland exist for sea turtles as well as for many other species. The principal concentrations of the loggerhead are found along the north-central coast at Xcacel. However, the species is consistently present along the coastal strip in the Sian Ka'an Biosphere Reserve. Although the nesting density in the Reserve is less than on the northern beaches, the great advantage of this zone is that, as a protected area, it allows for the complete development of the species under natural conditions, thereby reducing adverse factors. The results are favorable for the production of hatchlings since the incubation success rate is as high as 100%.

Amigos de Sian Ka'an has carried out conservation and research work with sea turtles in the Reserve since 1990. This includes the evaluation of the nesting areas infrequently visited in the state conservation programs; characterization of the beaches; determination of co-existence of species; estimates of number of hatchlings produced and mortality percentages, as well as possible causes. Even the possibility of locating juvenile individuals in areas near the bays, where complete populations have been found, has been



LAS TORTUGAS SE MARCAN Y REGISTRAN PARA SU MONITOREO

FOTO: N. GARCÍA

proposed. Results allow the speculation that this site combines favorable factors such as high productivity, determined by the low alteration of the habitat and minimum presence of predators, which are mostly small mammals and dogs.

Although the last official record for commercial capture of marine turtles along the Quintana Roo coast was in 1980, it continued as a clandestine activity—the same as in other zones of the country. However, a more recent menace in the area is the reduction of nesting zones due to intense human activity. We see, then, how the coastal development and use of the beaches for tourism result in the pollution and degradation of areas which previously were refuges for these reptiles.

Conservation practice calls for the maintenance of conditions that enable any organism to maintain stable populations. In the case of sea turtles, this is not

as precise as it would be necessary in ecological terms to determine which of the development stages is more important: an excellent incubation environment, the lack of hatchlings in reaching the sea, the capacity of juveniles to survive during their wandering years, the potential for adults to reproduce, or perhaps it is due to this arcaic, but enviable genetic strength which they have. What is known is that there is definite degradation of protective, feeding and nesting sites to which all are vulnerable.

During decades, the majority of the somewhat low efforts for sea turtles has focused on the protection of females and nests of the different species, and a great deal has been discussed on non-natural or ex-situ methods for recuperation of these chelonians. The use of corals has been a common practice. Nonetheless, the results offer notable differences with in situ conditions, as follows: a high embryo mortality and

low percentage of hatchling success, without discarding the possible alterations in the behavior of the hatchlings which have not yet been completely evaluated. However, in some zones the relocation of eggs is a priority as a consequence of losses due to theft reaching 100% of the season's nestings. An important aspect of research activities is the possibility of supplying information on the life cycle of the turtles and applying this knowledge to the evaluation and improvement of conservation techniques.

Continuous work was carried out in the zones of Punta Pájaros (1991, 1992) and Punta Herrero (1993) during three seasons in order to evaluate reproduction of the loggerhead turtle. Some of the results obtained show that its distribution takes place along the entire 40 km covered. The beaches with higher density have a slight slope, with a moderate to high energy which causes the immediate structure in the tide area to be rocky. Nesting densities show around 10 tracks per km, at the same time, the differences between beaches suggest low philopatry for specific areas. It is known that the loggerhead nests on different beaches separated up to 5 km between them, during the same season and 60 km in different years. Generally, conservation programs are evaluated starting with the number of hatchlings released. Good results depend upon adequate application of incubation techniques. In the cases where protective nurseries are used, it is possible to control the ambience and avoid drastic changes which alterate embryo development. For natural nests, as in the case of the Reserve, the production of hatchlings and their release is subject to the period of egg laying, environmental conditions, location of the nests in relation to the width and length of the beaches and the presence of principal predators. Although in Sian Ka'an, the loss of nests caused by the tide represents a problem at the beginning of the nesting season, when the structure of the beach is exposed to environmental changes, the egg laying percentage for loggerhead (total number of hatchlings

per nest) is maintained around 80% (during the three seasons during which they were observed), which represents an important number of hatchlings released naturally each year. During the race of the hatchlings from the nest to the sea, the presence of garbage is an important obstacle, as on occasions turtles are found caught in nets, plastic bags, etc.

The looting of nests in this zone is very low and predation by dogs, raccoons and foxes, is never very significant. This situation is interesting to the reproduction of the species in the region, comparing it with important areas of the United States where predation reaches as much as 100% of the nests on a beach.

The eternal question is: «Where do the newly released hatchlings go?» The pelagic life of the small loggerheads has been documented since the late 1980's for populations on the Atlantic coast of the United States, by means of interviews with commercial fishermen and seamen. Due to the behavior of the currents, it is suggested that they undergo a pelagic-nectonic life during some time, until they coincide with the movement of the accumulations of sea grass which they use as a raft for refuge and feed on crustaceans and fish which also inhabit it. The activity of the converging currents along the Atlantic work in the same way, and so it can be supposed that a large number of hatchlings produced on the Quintana Roo coast, could incorporate themselves into this system and return after a year or more to seek refuge in the great bays or the reef.

The juveniles and subadults may remain in a great variety of protected sites in the interior of the bays, or in the ocean part of reefs which are characterized by an important water movement, both surface and bottom. Although no published studies on these phases of the life cycle of the loggerheads in Sian Ka'an exist, personal observations and comments by fishermen and divers in the area allow for the ex-

istence of individuals of lesser size than reproductive adults in the Reserve, due possibly to the water conditions which allow the presence of this diversity of ages for loggerheads. Research and conservation work with this portion of the population represents many logistical problems. However, the importance of protection during these stages has been constantly discussed, taking into account that they follow the most difficult survival period, that of hatchlings, whose contribution to the reproductive value of the population is fundamental.

As adults, their distribution is little known away from the nesting areas. Their movements are determined for the most part by habitat conditions such as ambience factors and currents, in addition to the availability of food with very varied food preferences. This allows them to use multiple habitats, without being limited in its movements. In general, it has been observed that it disperses all along the coast, occasionally in large groups. Although little is known about the males, the females' behavior during the nesting period has been constantly followed, resulting in finding large concentrations of reproducing adults in different sites of feeding areas, where apparently courtship and copulation is carried out. This entire life cycle has been repeated for thousands of years, but it is only now that the impact of man on sea turtle populations and their habitat has been considered. The capacity to generate information under natural conditions in order to improve conservation techniques, as well as other research aspects on this species, is fundamental. This is particularly true since the loggerhead populations are practically restricted to the Mexican Caribbean, representing the most important populations in the country. Here, certainly, there are nearby threats to the disappearance of the nesting areas due to the imminent growth of tourism and human settlements within the Reserve and the entire coast of the state.



Planificación de la Zona Costera de Quintana Roo

Concepción Molina Islas
Jorge Carranza Sánchez

AMIGOS DE SIAN KA'AN

HACE UNAS CUANTAS DÉCADAS, LOS DESARROLLOS TURÍSTICOS COMO CANCÚN SE PLANEARON SIN TOMAR EN CUENTA LA DINÁMICA DE LA ZONA COSTERA. LOS EFECTOS DE ESTO SE HACEN EVIDENTES HOY EN DÍA CON LA EROSIÓN DE LAS PLAYAS, LO QUE HA PREOCUPADO A QUIENES INVIERTEN EN LOS DESARROLLOS TURÍSTICOS COSTEROS. CON EL FIN DE LOGRAR UN DESARROLLO SUSTENTABLE, SE DEBE TOMAR EN CUENTA LA DINÁMICA DEL MEDIO AMBIENTE PARA PREVENIR DAÑOS ECOLÓGICOS Y ECONÓMICOS.

La zona costera de Quintana Roo presenta gran diversidad de ecosistemas: arrecifes de coral, playas, lagunas costeras, humedales, entre otros, por lo que resulta muy atractiva para el desarrollo turístico. Actualmente se está llevando a cabo la planificación de esta zona mediante los Ordenamientos Ecológicos del Territorio (OET): en el norte, con las modificaciones al OET del Corredor Turístico Cancún-Tulum y el OET de Cozumel, en el sur con la elaboración del OET del Corredor Turístico Punta Herrero-Xcalak, así como los correspondientes a la

Reserva de la Biosfera Sian Ka'an. Además de los OET's también se están elaborando los programas de manejo de las Áreas Naturales Protegidas costeras del estado.

Los OET constituyen la herramienta básica para planificar el desarrollo en la costa a un nivel macro con base a la caracterización biológica, económica y social de la zona, especificando el uso de la tierra (¿que se puede construir?), las densidades (¿cuanto se puede construir?) y los criterios ecológicos (¿cuales son las limitantes?), con la finalidad de lograr un

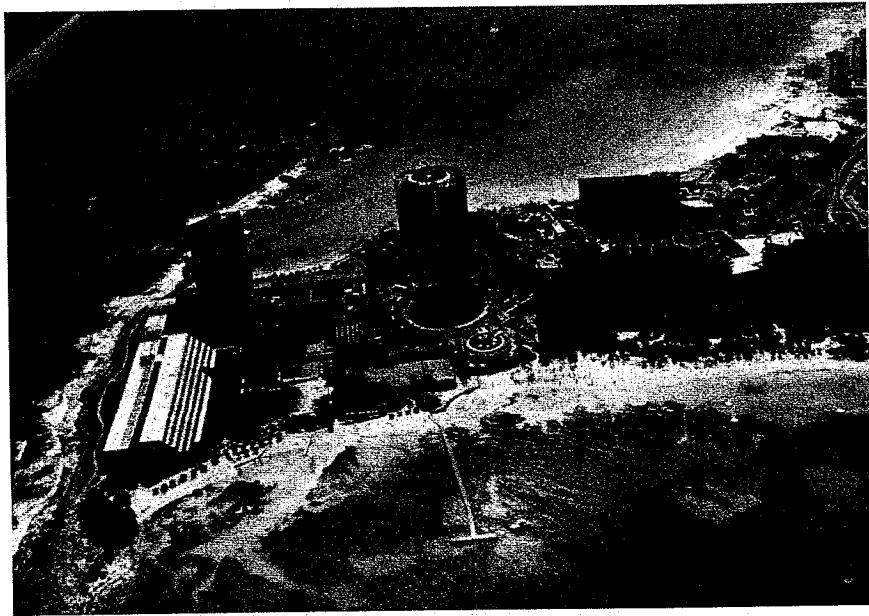
aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Una vez que los OET's estén vigentes, dependiendo de las características de cada proyecto estos podrán o no estar sujetos a la ejecución de una manifestación de impacto ambiental, en la que se establecen las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente.

Sin embargo a pesar de todas las regulaciones, en los últimos años se han llevado a cabo actividades en la zona costera que de alguna forma han impactado negativamente a los recursos manifestándose en la erosión de playas, un serio problema que preocupa a todos los inversionistas y desarrolladores ya que uno de los principales atractivos de la región se está perdiendo.

Para evitar este problema es necesario conocer que la zona costera es un área muy dinámica donde se llevan a cabo procesos continuos que cambian la morfología del litoral originados por el efecto conjunto de la acción del viento, el oleaje, las corrientes marinas, las mareas, entre otros.

En Quintana Roo, estos procesos están influenciados estacionalmente



LA "PLANEACIÓN" DE CANCÚN, NO TOMÓ EN CUENTA EL IMPACTO AMBIENTAL
FOTO: J. CARRANZA

por la temporada de lluvia, tormentas y huracanes, vientos del norte y del sureste, manifestándose en los cambios de las tasas de erosión y depositación de la playa, lo que se traduce en la pérdida o ganancia de arena, fenómeno fácilmente observable en las playas de Cancún.

Un ecosistema directamente involucrado con la morfología del litoral son las dunas costeras, naturalmente esta zona funciona como área de amortiguamiento a la acción del viento y el oleaje.

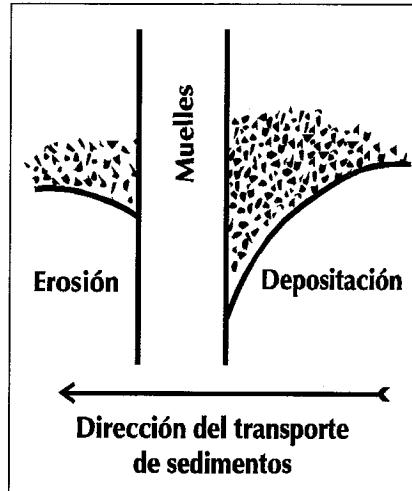
Las dunas normalmente están cubiertas por un tipo de vegetación que tolera las condiciones extremas que aquí se presentan: alta irradiación solar y elevada salinidad. Estas plantas funcionan como trampas de arena, lo que contribuye a estabilizarlas, evitando la acción erosiva tanto del viento como del agua.

Una práctica común que se observa en las construcciones cerca-nas a la costa es remover la vegetación de la duna costera con la idea de "limpiar" el terreno y sobre todo construir sobre la duna a fin de tener una mejor vista al mar, esto favorece la pérdida de arena y deja las construcciones expuestas a los fuertes vientos y a la lluvia durante la época de tormentas, ocasionando cuantiosas pérdidas económicas.

Las playas del estado son uno de los principales atractivos turísticos, por lo que se han establecido un gran número de centros turísticos y residenciales cercanos a la costa. Sin embargo en muchas ocasiones los desarrollos turísticos se ven afectados, debido a que al momento de planificar no se consideran tanto los procesos que se llevan a cabo en esta zona como las relaciones que existen entre los ecosistemas adyacentes, traduciéndose en pérdidas económicas y ocasionando transformaciones en los ecosistemas.

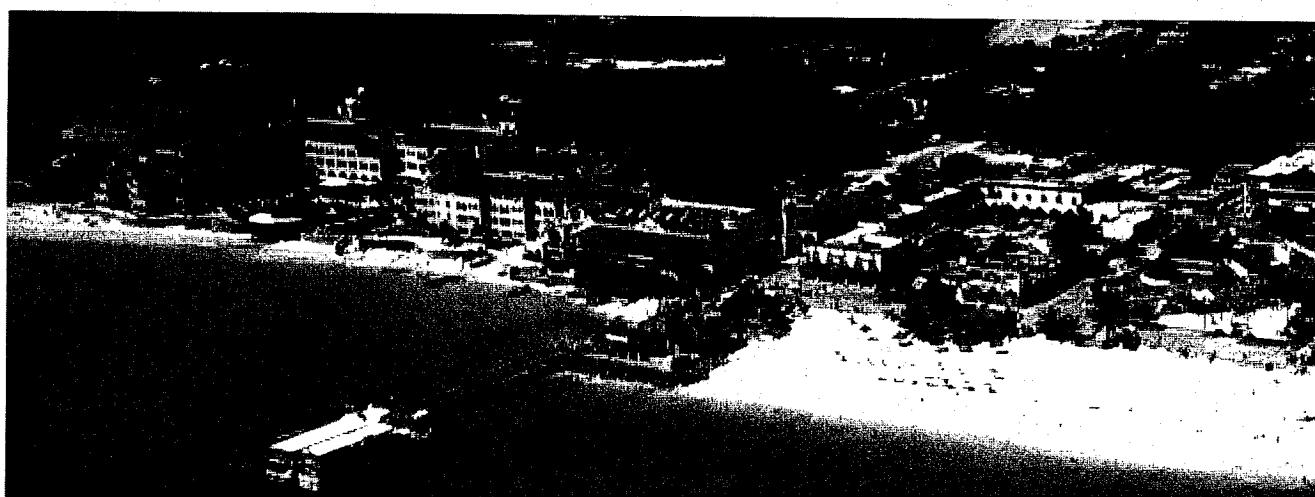
En la planificación de los desarrollos se debe considerar que la modificación de la dinámica de la zona costera tiene consecuencias a corto y largo plazo, no solo en el sitio de origen, sino también en las zonas aledañas. Por ejemplo, al construir cualquier estructura (espinos, muelles, casas, etc.) que interrumpe el transporte litoral de los sedimentos, se produce depositación en un sitio y erosión en el lado opuesto dependiendo de la dirección de la corriente litoral (fig 1).

Esto es evidente en los muelles de la costa de Quintana Roo: Puerto Morelos y Playa del Carmen, donde la dirección de la corriente litoral es de norte a sur, por lo que se observa depositación de arena en la parte norte y como consecuencia erosión en las playas al sur (fig 2), siendo mayor este proceso durante la época de tormentas y



huracanes. En Playacar, algunas construcciones que se edificaron sobre la duna y que actualmente se encuentran en la línea de costa funcionan como pequeños espigones ocasionando un efecto similar de depositación y erosión. (fig. 3).

En cuanto se empiezan a observar los efectos producidos por la mala planeación, se intenta contrarrestarlos implementando "soluciones" a corto plazo, por ejemplo usando sacos de arena o barreras rompeolas y en las zonas donde se ha perdido por completo la arena se construyen estructuras paralelas a la costa con la finalidad de que sirvan como barreras contra el oleaje y evitar que se siga perdiendo la arena.



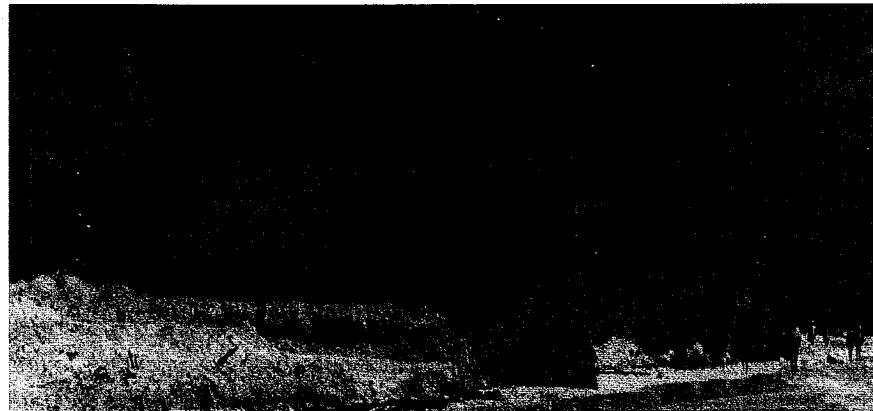
EL MUELLE DE PLAYA DEL CARMEN OBSTACULIZA EL TRANSPORTE DEL LITORAL
FOTO: P. RUBINOFF

Sin embargo se ha visto que estas medidas no funcionan del todo por lo que el mejor momento para tratar el problema de la erosión costera es durante la fase de planificación y no después de que la construcción haya causado problemas de erosión, considerando el principio básico "que es mejor (económica y ecológicamente), prevenir que reparar", con lo que se pueden disminuir los costos asociados a esto y proteger los ecosistemas.

Una de las herramientas para lograrlo es conocer el funcionamiento de la zona costera, para poder hacer uso de los bienes y servicios que proporciona sin alterarla y planear de acuerdo con las condiciones naturales y locales en lugar de hacerlo contra los elementos, por lo que muchos de los beneficios ambientales se traducirán en un ahorro de dinero y tiempo, evitando impactos ecológicos negativos y el incremento de los costos económicos y sociales asociados a estos, de tal forma que los beneficios que se obtengan sean a corto y largo plazo.

Dentro del proceso de planificación de las nuevas construcciones en la zona costera es recomendable:

- Establecer una zona de restricción de construcción antes de edificar, lo que protegerá las estructuras permanentes del oleaje en época de tormenta.
- En caso de requerir alguna estructura perpendicular a la costa (p.e. un muelle), se deberán emplear estructuras que no interrumpan el transporte litoral, como es el caso de los muelles construidos sobre pilotes.
- Mantener la vegetación de las dunas como estabilizadoras de la zona.
- Evitar emplear la arena de las dunas o de las playas como material de construcción ya que esto solo incrementa la tasa de erosión.



EN PLAYACAR, ALGUNAS CONSTRUCCIONES QUE SE ENCUENTRAN EN LA LÍNEA DE COSTA OCASIONAN DEPOSITACIÓN Y EROSIÓN

FOTO: J. CARRANZA

- Despues de una tormenta se debe dejar que la arena regrese a su lugar en las playas como parte de su ciclo natural.

Cabe recordar que el atractivo de la zona costera no solo es la playa y las dunas, sino que es el conjunto de ecosistemas que interactúan entre sí, por lo que hay que tomar en cuenta que las actividades que aquí se llevan a cabo tienen repercusiones en el funcionamiento de los otros ecosistemas, tal es el caso de los arrecifes de coral, que se ven directamente afectados por la sedimentación producto del dragado para el establecimiento de muelles o marinas.

Por otra parte la duna está formada por arena constituida por fragmentos de conchas y materiales orgánicos por lo que es muy porosa y al estar depositada sobre un estrato rocoso actúa como un acuífero somero; la porosidad de la arena permite la recarga en época de lluvias, el agua de lluvia se filtra y se colecta por encima del agua salada debido a la diferencia en la densidad, este acuífero es comúnmente utilizado a lo largo de toda la costa y es la única fuente de agua dulce para residentes de áreas muy alejadas. Esta zona puede ser severamente impactada por la inadecuada disposición de las aguas residuales.

Los humedales que se encuentran adyacentes a la duna costera exportan

grandes cantidades de materia orgánica disuelta a las aguas costeras adyacentes, sustentando las pesquerías locales, por lo que al alterar el flujo natural del agua también se modifican los ecosistemas aledaños.

En base a lo anterior es necesario enfatizar en las prácticas adecuadas de construcción en esta zona para conservar la belleza escénica y los procesos que se llevan a cabo en la región, con la finalidad de preservar el potencial de uso de los ecosistemas, asegurando que los beneficios obtenidos sean a largo plazo.

Actualmente Amigos de Sian Ka'an A.C. y el Centro de Recursos Costeros de la Universidad de Rhode Island están llevando a cabo un proyecto denominado "Manejo Integrado de los Recursos Costeros de Quintana Roo", en el que se está haciendo énfasis en la relación que existe entre los ecosistemas y los usuarios de los recursos con la finalidad de hacer el uso sustentable de los mismos.

Este proyecto se está llevando a cabo principalmente en la costa sur de Quintana Roo, específicamente en la Península de Xcalak, localizada en la frontera con Belice, donde una de las metas de la comunidad y el gobierno del estado es el desarrollo sustentable de la pesca y el turismo, involucrando a los sectores público, privado y académico.



Coastal zone planning in Quintana Roo

There is a great diversity of ecosystems in the coastal zone of Quintana Roo, including coral reefs, beaches, coastal lagoons and wetlands, among others. The beauty of these natural formations result very attractive for tourism development. As a consequence of the interest which they instill in investors, the planning of this zone is presently being carried out according to an Ecological Zoning of the land (OET in Spanish). The execution of the OET of the Cancún-Tulum Tourist Corridor in the northern region, and the elaboration of the OET of the Punta Herrero-Xcalak Tourist Corridor in the south, are united with the execution of the management programs of the adjoining natural protected areas.

The OET plans development of tourist zones on the coast on a macro or general level based upon biological, economic and social characterization of the zone, in which proper use of land is specified (what can be built?), densities (how much can be built?) and ecological criterias (what are the limits?). All of these measures have as their purpose the sustainable use of the resources.

On the other hand, each one of the projects require an environmental impact evaluation to which the construction and activities which could cause ecological imbalance are subjected to established criteria in order to avoid or minimize their negative effects on the environment.

However, in spite of all these regulations, the coastal zone has been victim of activities which have impacted in a negative way on the resources. Evidence of this is the beach erosion,

a serious problem which worries investors and those who are carrying out tourist projects, since one of the principal attractions of the region is the beach, which is being lost. Hence, the present tendency is to find the cause of this phenomena and propose solutions.

The coastal zone is a very dynamic area where continuous processes provoke modifications in the structure of the coastline, which is determined by the combined effects of wind action, wave motion, marine currents and tides, among others. In Quintana Roo, these processes are influenced seasonally by the rainy season, storms and hurricanes in addition to the predominating winds from the north and the southeast. These meteorological occurrences are manifested in the changes in the amount of erosion of the beach, which translates into the loss or gain of sand, a phenomenon which is very evident in the Cancún beaches.

The beaches of the state are one of the principal tourist attractions along which a large number of tourist and residential centers have been established. However, due to the lack of knowledge of the natural processes which occur as well as the relationships between the local ecosystems, those who have not taken into account these factors have been affected over time. This has translated into economic losses and finally in transformation of the ecosystems.

An ecosystem inherent to the structure of the coast is the coastal dune whose function is that of acting as a border area for the wind and wave action.



LAS CONSTRUCCIONES PUEDEN ADAPTARSE A LAS

ÁREAS NATURALES

FOTO: J. CARRANZA

Normally, the dunes are covered by a type of vegetation which tolerates extreme conditions: high solar radiation and high salinity; they also function as sand traps, stabilizing the zone and avoiding the erosive action of the wind and the water. One common practice which is observed in the constructions near the coast is the removal of the coastal dune vegetation with the idea of "cleaning" the lot and above all to build on top of the dune in order to have a better view of the sea. This causes the loss of sand and leaves the constructions exposed to the strong winds and rain during the storm season, causing great economic losses.

In the planning of the tourist developments, it should be taken into consideration that modification of the dynamics of the coastal zone will have short and long term consequences, not just at the site where the construction is located, but also in the surrounding area. For example, to build any kind of structure (jetties, piers, houses, etc.) which interrupts the coastal transport of sediments causes the deposit of these in one place and the erosion in the opposite location depending upon the direction of the coastal current.

This is evident in the piers on the coast of Quintana Roo: in Puerto Morelos and Playa del Carmen,

where the direction of the coastal current moves north to south, a deposit of sand can be seen to the north of the pier while the consequence is erosion of the beaches on the south side.

During the season of storms and hurricanes, a synergical effect is caused, which provokes concern among the investors in the area to see the beaches (their principal commercial product) decimated. In the same way, some of the constructions in Playacar, which were built on the dune and presently are found on the coastline, functioned as small jetties causing a similar effect of deposits and erosion.

When the effects produced by bad planning become noticeable, there is an attempt to counteract them by implementing "immediate solutions". For example, sandbags or breakwaters are used to offset the wave movement in such a way that appears to reduce erosion. In zones where the sand has been completely lost, structures are created parallel to the coast in order to retain it.

However, the best time to avoid the problem of coastal erosion is to solve it during the planning phase and not after the construction has caused this type of problem, taking into consideration the basic principle that "it is better (economically and ecologically) to prevent than to repair". Costs associated with solving a problem, thereby protecting the ecosystems, can be reduced with precautionary measures.

One of the tools for attaining sustainable development is to know how the coastal zone functions in order to make best use of the benefits which it offers without altering it. It is also practical to plan according to the natural and local conditions, instead of going against them. In this way, many of the environmental benefits can be

translated into financial savings as well as time. This avoids negative ecological impacts and increase in the economic and social costs associated with them, whether the benefits obtained are short or long term.

In addition to knowing the processes of the zone, it is recommended to:

- Establish a limit line for constructions before building, including exempting use of the dune area (when it is present) as well as the area of influence of the waves during the storm season.
- In case of requiring a structure perpendicular to the coast (a pier, for example), structures which do not interrupt the coastal current flow should be used such as piers constructed on pilings.
- Maintain the dune vegetation as stabilizers of the zone.
- Avoid using the sand from the dunes or the beaches as construction material since this only increases erosion.
- After a storm, the sand should be left to return according to its natural cycle.

It is important to remember that the attraction of the coastal zone is not only the beach, but also the complex of ecosystems which interact between each other. It should, therefore, be taken into account that the activities carried out in the latter will have repercussions in the functioning of the other ecosystems. Another concrete case is that of the coral reefs, which are directly affected by the sediment which dredging creates when piers or marinas are built.

On the other hand, the dune is formed by oolite sand mixed with shell fragments and organic materials. Its porous consistency allows it to act as a type of permeable "reservoir"

over the rocky stratum which forms a shallow water deposit. The porosity of the sand allows it to refill during the rainy season, when the water is filtered and stored on top of the salt water as a result of the difference in their densities. This water deposit is communally used along the entire coast and is the only source of fresh water for residents of very isolated areas. In addition, the wetlands which do not have surface communication with the sea—but do have subterranean contact—and which are found to one side of the coastal dune, sends large quantities of dissolved organic material to the adjoining coastal waters.

Based upon the above, it is necessary to emphasize the adequate construction practices in this zone in order to conserve its scenic beauty and the ecological processes which are carried out in the region. In this way, the Quintana Roo coast will continue being an attractive zone for the tourist activities which will assure long term benefits.

Presently, Amigos de Sian Ka'an and the Center for Coastal Resources of the University of Rhode Island are carrying out a project entitled "Integrated Management of the Coastal Resources", in which the relationship existing between the ecosystems and the resource users is emphasized in order to practice their sustainable use. This process is being carried out principally along the southern coast of Quintana Roo, particularly on the Xcalak peninsula, located near the border with Belize. One of the goals of this community and the state is the sustainable development of the fishing and tourism industries, involving the public, private and academic sectors. This is done by making use of the environmental policy instruments such as environmental zoning and management programs of natural protected areas adjacent to this region.



Noticias y eventos

News & events

Ceremonia conmemorativa del décimo aniversario de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an, el 20 de enero de 1996 en la zona arqueológica de Chunyaxché-Muyil. Presidieron el evento: (izq. a der.) Biol. Daniel Navarro, Delegado SEMARNAP, Arq. Sergio Pérez Eroles, Secretario SIMAP, Ing. Gabriel Quadri, Presidente del INE, M. en C. Julia Carabias, Secretaria SEMARNAP, Ing. Mario Villanueva, Gobernador del Estado, Carlos Camacho Gaos, Subsecretario de Pesca y Javier de la Maza, Director General de Aprovechamiento Ecológico de los Recursos Naturales.



Ceremony commemorating the tenth anniversary of the Sian Ka'an Biosphere Reserve's, January 20, 1996, at the Chunyaxché-Muyil archaeological site. Presiding over the event: (left to right) Biol. Daniel Navarro, SEMARNAP delegate; Arq. Sergio Perez Eroles, SIMAP Secretary; Ing. Gabriel Quadri, President of the INE; Julia Carabias, M.S., SEMARNAP Secretary; Ing. Mario Villanueva, Governor of Quintana Roo; Carlos Camacho Gaos, Undersecretary of Fisheries; and Javier de la Maza, General Director of Ecological Use of Natural Resources.

FOTO: B. MACKINNON



Los estudiantes quintanarroenses también colaboraron en los eventos con los que se festejó el décimo aniversario de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an mediante los concursos organizados por varias escuelas en Cancún. En esta imagen elaboran maquetas de un petén, "islas" de selva —que se presentan en pocas partes del mundo—, una de ellas es la Península de Yucatán.



Quintana Roo students also participated in the events commemorating the Sian Ka'an Biosphere Reserve's tenth anniversary through contests organized by several Cancun schools. Here they are making models of a hummock, islands of jungle found in only a few places in the world, one of which is the Yucatan Peninsula.

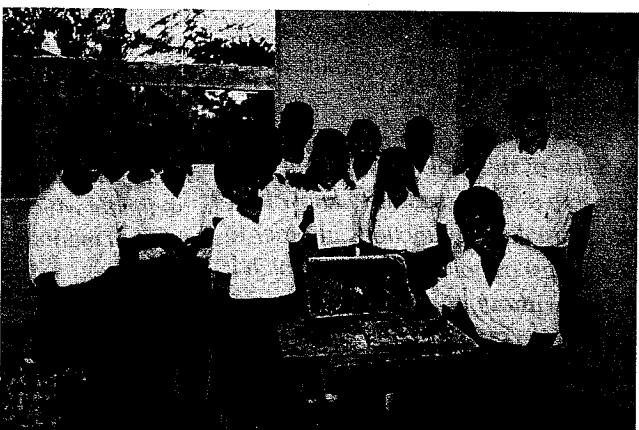
FOTO: ARCHIVO ASK

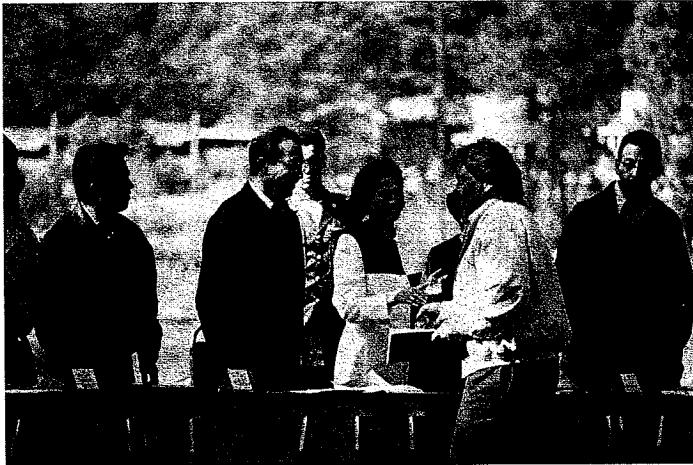
Amigos como Cándido Caamal, Andrés Brakke y Alberto Charles entregaron en noviembre de 1995 despensas a los habitantes del poblado de Chunyaxché, después del paso del huracán Roxana por la zona. Agradecemos a todos los empleados del Club Regina y a Comercial Mexicana por su colaboración en esta acción de solidaridad social.



Friends like Candido Caamal, Andres Brakke and Alberto Charles gave grocery items to the people of Chunyaxché in November of 1995 after Hurricane Roxanne swept through the area. We'd like to thank all of the employees of Club Regina and Comercial Mexicana for their collaboration in this noble cause.

FOTO: ARCHIVO ASK





Durante la ceremonia oficial de conmemoración del Día Mundial del Medio Ambiente, el 5 de junio de 1996, en el Parque el Ocotal del Estado de México, el Presidente Ernesto Zedillo, acompañado de su esposa Nilda Patricia Velazco de Zedillo hizo entrega al Arq. Juan Bezaury, director ejecutivo de Amigos el primer ejemplar del recién publicado Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an.



During the official ceremony commemorating World Environment Day, June 5, 1996, in the Ocotal Park in the state of Mexico, President Ernesto Zedillo, accompanied by his wife Nilda Patricia Velazco de Zedillo, gave Juan Bezaury, Executive Director of Amigos, the first copy of the recently published Sian Ka'an Biosphere Reserve Management Program.

FOTO: H. RUIZ BARRANCO

También se conmemoró nuestro décimo aniversario con el concierto el 5 de junio de 1996, organizado por Lily Taylor y Solange Giordano de Citalys Producciones Artísticas, con el renombrado grupo The Paul Winter Consort. En la foto (izq. a der.) Alfredo Arellano, Lily, Solange, Paul Winter con su saxofón mágico, Juan Bezaury, Barbara MacKinnon y David Gutierrez. Lily y Solange muchas gracias por un concierto inolvidable.



Another important event celebrating our tenth anniversary was the June 5, 1996 concert organized by Lily Taylor and Solange Giordano of Citalys Artistic Productions, with the renowned group The Paul Winter Consort. In the photo (left to right): Alfredo Arellano, Lily, Solange, Paul Winter with his magic saxophone, Juan Bezaury, Barbara MacKinnon and David Gutierrez. Lily and Solange, thanks for an unforgettable concert.

FOTO: ARCHIVO ASK



Asistentes a la Asamblea General del décimo aniversario: (izq. a der. arriba) Jorge Lobo, Ludolph Schmit, Alberto Friscione, Gabriel Escalante, José Lima Zuno, Arturo López Ornati, Juan Bezaury, Guillermo Morales, Efraín Villanueva, Lic. Rentería de SECTUR, (abajo) Carlos Dorantes, Alberto Charles, Barbara MacKinnon, Carlos Constandse, Gina Villareal y Jaime Valenzuela.



Attendees at the tenth anniversary's General Assembly (left to right above): Jorge Lobo, Ludolph Schmit, Alberto Friscione, Gabriel Escalante, Jose Lima Zuno, Arturo Lopez Ornati, Juan Bezaury, Guillermo Morales, Efrain Villanueva, Lic. Renteria from SECTUR; (below): Carlos Dorantes, Alberto Charles, Barbara MacKinnon, Carlos Constandse, Gina Villareal, and Jaime Valenzuela.

FOTO: J. CARRANZA

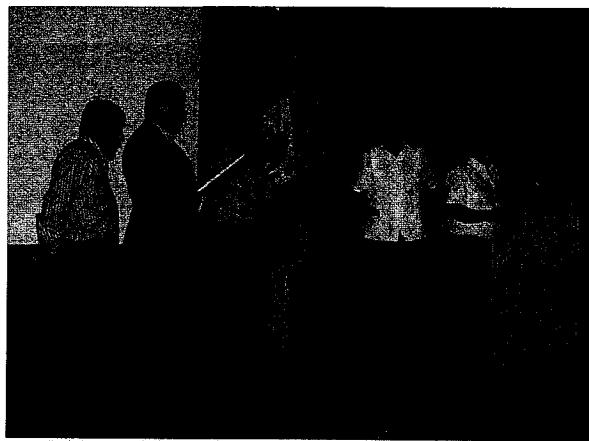
En junio de 1996 Amigos presentó al Sistema Educativo Quintanarroense, los primeros materiales del tercer módulo la Gran Selva Maya del curso de educación ambiental "Sian Ka'an Introducción a los Ecosistemas de la Península de Yucatán". El material incluye un poster de los mamíferos que la habitan elaborado por la artista Enriqueta Capistran y un libro de Juan José Morales. En la foto (izq. a der.) Beatriz Villanueva, Regidora de Ecología en Benito Juárez, Rafael Lara Lara, Presidente Municipal Benito Juárez, José Lima Zuno, Vicepresidente de ASK, Mario Villanueva Madrid, Gobernador de Quintana Roo, Alberto Charles, Presidente de ASK y Andrés Pérez Coordinador en la Zona Norte del SEQ.



In June, 1996, Amigos presented the Quintana Roo Educational System with the first materials of the third module on the Great Mayan Jungle, from the environmental education course entitled "Sian Ka'an Introduction to the Ecosystems of the Yucatan Peninsula". The material includes a poster of the mammals that inhabit the area done by artist Enriqueta Capistran and a book by Juan Jose Morales. In the photo (left to right): Beatriz Villanueva, Ecology Councilwoman of Benito Juarez; Rafael Lara Lara, Mayor of Cancun; Jose Lima Zuno, Vice-president of ASK; Mario Villanueva Madrid, Governor of Quintana Roo; Alberto Charles, President of ASK; and Andres Perez, Coordinator of the Northern Quintana Roo Educational System.



FOTO: ARCHIVO ASK



Entrega de reconocimientos durante el festejo del 10º aniversario el 7 de junio de 1996, con la presencia de (izq. a der.) Rafael Lara Lara, Presidente Municipal de Benito Juárez, Edmundo Fernández, representante del Gobernador Ing. Mario Villanueva y el Ing. Gabriel Quadri de la Torre, Presidente del Instituto Nacional de Ecología. Recibe el reconocimiento el Dr. Frank Zadroga de la Agencia para el Desarrollo Internacional de los Estados Unidos.



Awarding of acknowledgements during the 10th anniversary festivities on June 7, 1996, with the presence of (left to right) Rafael Lara Lara, Mayor of Cancun; Edmundo Fernandez, representing Governor Mario Villanueva; and Ing. Gabriel Quadri de la Torre, President of the National Institute of Ecology. Dr. Frank Zadroga from the U. S. Agency for International Development receives the award.

FOTO: J. CARRANZA



Joe Quiroz de The Nature Conservancy junto con otros invitados disfruta de la cena y el evento que amablemente organizó y donó el Hotel Marriott CasaMagna. Agradecemos enormemente todas sus atenciones, muy especialmente a Manuel Ovies.



Joe Quiroz from The Nature Conservancy together with other guests enjoys the dinner and the event kindly organized and hosted by the Marriott CasaMagna Hotel. We're very grateful to them, and we'd especially like to thank Manuel Ovies.

FOTO: ARCHIVO ASK



Gloria Goerner, Gerente de Relaciones Públicas y Martin Boldin, Director General del Club de Golf Pok Ta Pok junto con Gina Villareal de Amigos, organizaron en octubre de 1996, el 1er Torneo de Golf Amigos de Sian Ka'an. Los ganadores del torneo fueron: Primer Lugar; Juan José García, Rafael Obregón y Roberto Peniche. Segundo Lugar; José Manuel "Chino" Castro, Eduardo Cañedo y Teruo Yamamoto. Tercer Lugar: Max Perdomo, Fernando Medina y Sam Beard. Agradecemos al Club de Golf Pok Ta Pok y a todos los participantes su colaboración.



Gloria Goerner, Public Relations Manager and Martin Boldin, General Director of the Pok Ta Pok Golf Course together with Gina Villareal from Amigos, organized the 1st Amigos de Sian Ka'an Golf Tournament in October, 1996. The winners of the tournament were: First Place: Juan Jose Garcia, Rafael Obregon and Roberto Peniche. Second Place: Jose Manuel "Chino" Castro, Eduardo Canedo and Teruo Yamamoto. Third Place: Max Perdomo, Fernando Medina and Sam Beard. We'd like to thank the Pok Ta Pok Golf Course and all of the participants for their collaboration.

FOTO: ARCHIVO ASK

El concurso de expresión artística y festival denominado "Ko'ox tucul ti'i Sian Ka'an" (pensemos en Sian Ka'an), organizado por la Dirección de la Reserva de la Biosfera, Biosilva, Expedicionarios de Sian Ka'an y Amigos , se celebró en la Casa de la Cultura de Felipe Carrillo Puerto (octubre 1996). La premiación se llevó a cabo durante un festival cultural en el que participó Alberto Charles nuestro Presidente. Agradecemos la gran participación de las escuelas de Felipe Carrillo Puerto en el evento.



The artistic expression contest/festival called "Ko'ox tucul ti'i Sian Ka'an" (let's think about Sian Ka'an), organized by the Biosphere Reserve's Administration, Biosilva, Sian Ka'an Expeditionists and Amigos, was celebrated in the Felipe Carrillo Puerto Cultural Center in October of 1996. The prizes were awarded within the cultural festival, in which Alberto Charles, our president, participated. We thank the schools of Felipe Carrillo Puerto for their participation in the event.

FOTO: ARCHIVO ASK



En Playa del Carmen, Q. Roo, en octubre de 1996 se celebró el Coloquio Internacional sobre Ecoturismo en Áreas Naturales Protegidas de Centroamérica y México en el que el Arq. Juan Bezaury estuvo presente representando a Amigos de Sian Ka'an. Dicho evento fue organizado por la Comisión Centroamericana de Medio Ambiente y Desarrollo, las Secretarías de Turismo y Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca y el Gobierno del Estado de Quintana Roo.



In Playa del Carmen, Q. Roo, in October of 1996, the International Colloquy on Ecotourism in Protected Natural Areas in Central America and Mexico took place, in which Arq. Juan Bezaury represented Amigos de Sian Ka'an. The event was organized by the Central American Commission on Environment and Development, the Secretaries of Tourism and Environment, Natural Resources and Fishing, as well as the Government of the State of Quintana Roo.

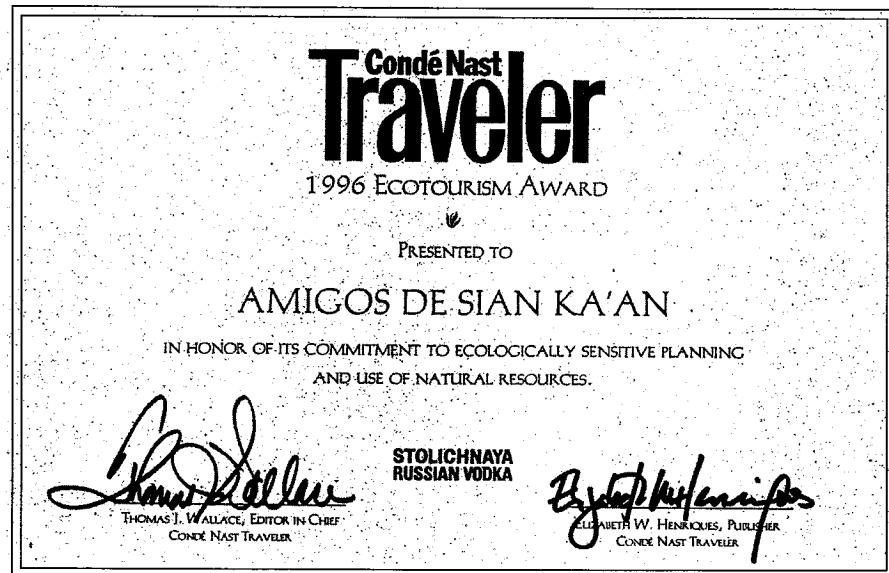
FOTO: B. MACKINNON

Durante los meses de mayo y junio de 1996 en Punta Allen se impartió el primer curso de inglés para los habitantes como parte de un programa de capacitación en ecoturismo, gracias al apoyo del programa Parques en Peligro de The Nature Conservancy. El Prof. Donald Schmitz entrega certificados de participación a algunos de sus alumnos.



During the months of May and June 1996 in Punta Allen, the first English course was given to the local residents as part of an ecotourism training program, thanks to the support from The Nature Conservancy's Parks in Danger program. Professor Donald Schmitz awards participation certificates to some of the students.

FOTO: ARCHIVO ASK



La prestigiada Publicación Condé Nast Traveler otorgó a Amigos de Sian Ka'an el Segundo Premio Anual de Ecoturismo el cual fue recibido por nuestra Presidenta Fundadora, Barbara MacKinnon en el Explorers Club de Nueva York el 17 de junio de 1996. El Sr. Thomas J. Wallace, Editor de Condé Nast Traveler indicó que "el premio de ecoturismo es una forma de reconocer los esfuerzos de individuos y organizaciones que han introducido sólidas prácticas ambientalistas en sus operaciones". Amigos de Sian Ka'an lleva más de ocho años realizando ecoturismo en la Reserva, además de desarrollar proyectos que permitan promover el turismo sustentable de nuestras costas.

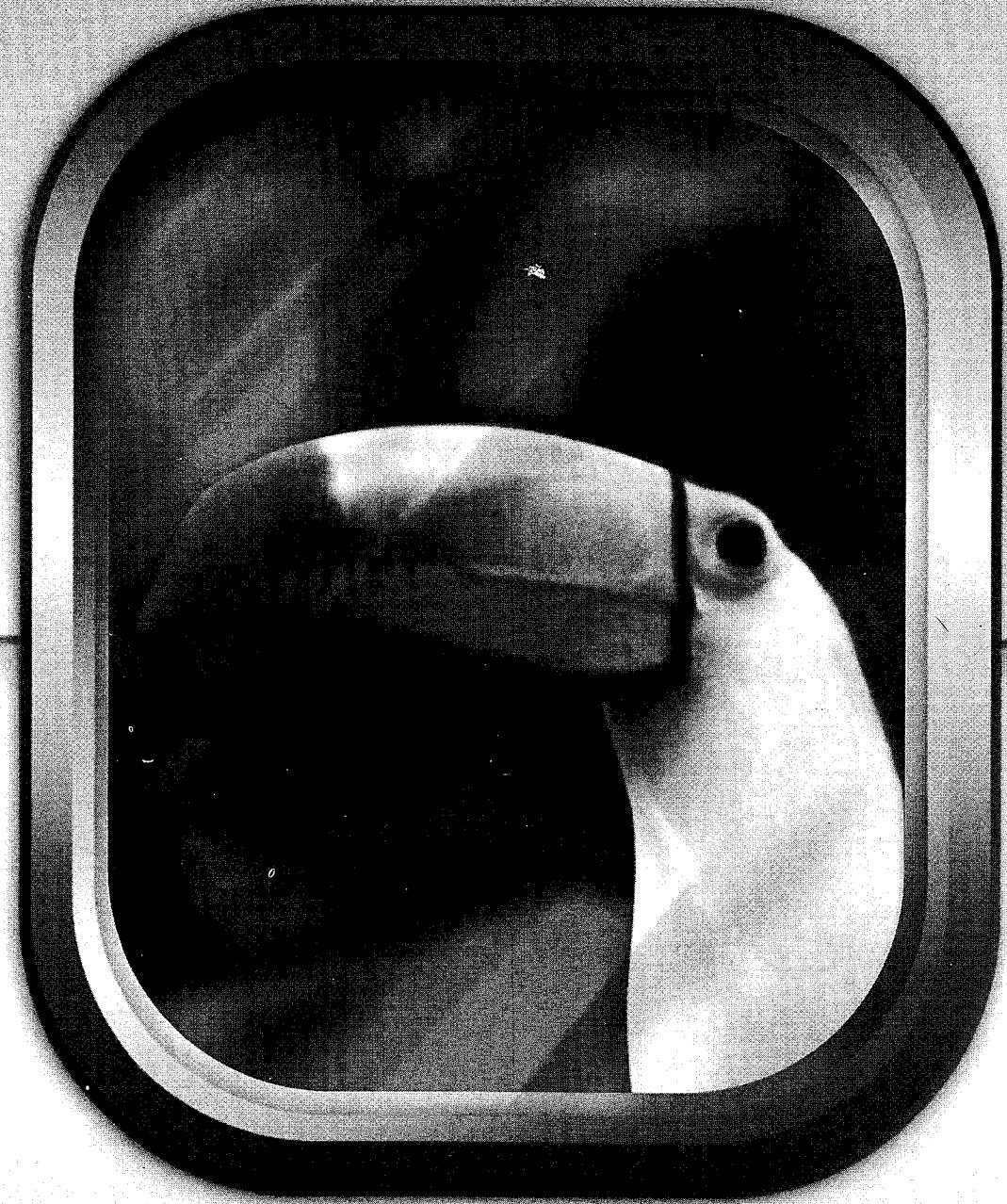


The prestigious publication Conde Nast Traveler awarded Amigos de Sian Ka'an the Second Annual Ecotourism Prize, which was received by our Founding President, Barbara MacKinnon at the Explorers Club in New York on June 17, 1996. Mr. Thomas J. Wallace, Editor of Conde Nast Traveler stated that "the ecotourism prize is a way of recognizing the efforts of individuals and organizations that have introduced solid environmental practices in their operations". Amigos de Sian Ka'an has been carrying out ecotourism at the Reserve for more than eight years, in addition to developing projects that allow sustainable tourism to be promoted along our coasts.

FOTO: ARCHIVO ASK

FE DE ERRATAS

En el boletín no. 15, en el artículo Los Cíclidos Boca de Fuego y el Cenote San Éric, un ecosistema ideal para la investigación y el ecoturismo, el pie de foto de la página 15 debe decir: Dos parejas de ciclido "boca de fuego" ahuyentando a una carpa criolla; ambos machos salen al encuentro del intruso mientras que las hembras permanecen cerca del nido.



La mejor forma de volar al Mundo Maya
“te lo aseguro... es Aerocaribe”

aerocaribe
LA AEROLINEA REGIONAL DE MEXICANA

www.aerocaribe.com

AMIGOS DE SIAN KA'AN, A.C.



CONSEJO DIRECTIVO

Alberto Charles Saldivar
José S. Lima Zuno
Gustavo Torres Esponda
Juan E. Bezaury Creel
Carlos Constandse Madrazo
Gabriel Escalante Torres
Jorge Lobo Crenier
Jaime Valenzuela Tamariz
Efraín Villanueva Arcos

PRESIDENTES EMERITI

Barbara MacKinnon de Montes
Carlos Constandse Madrazo

ASOCIADOS FUNDADORES

Enrique Cámera Peón
Héctor Ceballos Lascurain
Carlos Constandse Madrazo
Brianda Domeq Cook
Francisco A. Esquivel Martín †
Javier González Fernández
Helmut Janka
Esteban Lima Zuno
Barbara MacKinnon de Montes
Ronald R. Nigh
Amparo Riefrohl Craules
Fernando Rodríguez Campillo
Andrés Marcelo Sada Zambrano
Efraín Villanueva Arcos

ASOCIADOS

José Alfonso Bayón Ríos
Alberto Friscione
David Gustavo Gutierrez Ruiz
Sigfrido Paz Paredes
Ludolph Schmit Hinsen
Gustavo Torres Esponda
Francisco Javier Vales Zaldívar
Maximiliano Vega Tato

SOCIOS HONORARIOS

Miguel Alemán Velasco
Spencer B. Beebe
Curtis Freese
Eric Hagsater
Pedro Joaquín Coldwell
Héctor Mayagoitia Domínguez
Donald C. O'Brien Jr.
Jesús Silva-Herzog Flores
Francis Spivy-Weber

SOCIOS CONSULTIVOS

Joann Andrews
Jesús Estudillo
Arturo Gómez Pompa

PRESIDENTE

Rocío González de la Mata

Gonzalo Halffter

VICEPRESIDENTE

Arturo López Ornati

TESORERO

Pedro Reyes Castillo

SECRETARIO

William Robertson

CONSEJERO

SOCIOS PATROCINADORES VITALICIOS

Agencia Británica para el Desarrollo de Ultramar (ODA)
Agencia Canadiense de Desarrollo Internacional (CIDA)
Agencia Internacional para el Desarrollo (USAID)

Centro para la Conservación Marina (CMC)

Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF-CANADA)

Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF-UK)

Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF-US)

Fundación Compton

Fundación Ford

Fundación Jonh D. y Catherine T. MacArthur

Fundación Jonathan Sachs

Fundación Leo Model

Fundación Miguel Alemán

Fundación Moriah

Fundación Mott

Fundación Sequoia

Fundación The Friends of Mexican Development

Fundación Tinker

Fundación W. Alton Jones

Gilbert W. Glass

Hotel Marriot CasaMagna

Lighthawk

Barbara MacKinnon de Montes

Armando Millet Molina

North American Wetlands

Conservation Council (USF&WS)

Ritco y Asociados, S.A. de C.V.

Secretaría de Turismo

The Nature Conservancy

The Nature Conservancy Florida

The Nature Conservancy Maine

The Nature Conservancy Ohio

The Pew Charitable Trust

University of Rhode Island

Coastal Resources Center (CRC)

SOCIOS PATROCINADORES

Aereocaribe, Aereocozumel

Banpeco

Celanese Mexicana, S.A.

Carlos Constandse Madrazo

Marcos Constandse Madrazo

Oscar Constandse Madrazo

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)

Club de Golf Pok-Ta-Pok

Fonatur Cancún

Fundación Vida, A.C.

Hotel Camino Real Cancún

Hotel Cancún Palace

Hotel Hyatt Regency Cancún

Hotel Krystal Cancún

Hotel Oasis Internacional

Hotel Sheraton

Mexicana de Aviación, S.A. de C.V.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD)

Lucy Rockefeller Waletzky

Xcaret

SOCIOS BENEFACTORES

Aid to Artisan Inc.

Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educ. Superior (ANUIES)

Manuel Arango Arias

Asoc. de Clubes Vacacionales de Cancún, A.C.

Asociación de Hoteles de Cancún, A.C.

Bezaury, S.A. de C.V.

Carolina y Simón Bolívar

Alfredo Cabrero Porraz

Club de Pesca Casa Blanca

Centro para la Conservación Tropical (RARE)

Club Regina

Diseñadores Industriales Asociados

Ecological Consulting Inc.

Don Efroymsen

Emerald Planet

Estafeta Mexicana, S.A. de C.V.

Grupo Delfines Brewer, S.A. de C.V.

Grupo Editorial Regiomontano, S.A. de C.V.

William y Elizabeth S. Harris

Payton Huffman

IBM de México

Interplast, S.A. de C.V.

David C. Lake

Eric Noren

Ruth Norris

Omega Corporación Fotográfica, S.A. de C. V.

Organización Tips, S.A. de C.V.

Plaza Flamingo

Luis y Ana Quijano

Rainforest Alliance

Sierra Club Redwood Chapter

John W. Smale

Juan Vargas Medina

Voluntarios para la Asistencia Cooperativa de Ultramar (VOCA)

Georgia E. Welles

Peter y Martha Wise

SOCIOS COLABORADORES

Agrupación Sierra Madre

Asesoría y Suministros Cibernéticos en el Sureste, S.A. de C.V.

Biocenosis A.C.

Cancuníssimo

Club de Pesca Boca Paila

Conservation International

C. Producciones, S.A. de C.V.

Carlota Creel Algara

Crestview Junior High School

DUMAC

Raymundo Fraga Valle

Glen y Janet Ford

Fundación Lima A. C.

Laurel Gonzalves

Joanna Green

Ruth Grunau

Grupo Auge -Golden Guide

Hotel Calinda América

Hotel Calinda Beach

Hotel Camino Real

Hotel Howard Johnson Cancún

Hotel Meliá Turquesa

Hotel Plaza Caribe

Internet Cancún

Kaye Locklin

Mayaland Tours, S.A. de C.V.

Ron Mader

Conchita de Millet

Ann R. McLemore

Grace y Thurston Moore

Juan José Morales

Guillermina Muñoz

John Olson

Papelería Cancún, S.A. de C.V.

Papelería del Caribe, S.A. de C.V.

Plaza Kukulcan

David W. Pearse

Photo Shop

Plaza América

Benjamín de la Peña

George Powell

Radio Turquesa

Margarita Robleda

Willam D. Rogers

Royal Resorts

Super Hardware

Sybele, S.A. de C.V.

Jimmy Stephens

Teknographics

Videoservicios Profesionales, S.A. de C.V.

Villas Solaris

John L. Warner

Elizabeth Watts

Martina y Mary Ycas

Mervin y Leticia Zimmerman

RESERVA DE LA BIOSFERA SIAN KA'AN



Ing. Mario Villanueva Madrid
M. en C. Julia Carabias Lilo
Ing. Gabriel Cuadri de la Torre
Lic. Antonio Azuela de la Cueva
Biól. Javíer de la Maza Elvira
Antr. Héctor Ruiz Barranco

COMITÉ DIRECTIVO DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA SIAN KA'AN

Biól. Daniel Navarro López
Ing. Roberto San Germán Elizondo
Arq. Sergio Pérez Eraldo
Mario Chuc Aguilar
Rafael Medina Rivero
Biól. Alfredo Arellano Guillermo

Gobernador Constitucional del Estado de Quintana Roo
Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca
Presidente del Instituto Nacional de Ecología
Procurador Federal de Protección al Ambiente
Director General de Aprovechamiento Ecológico de los Recursos Naturales
Director de las Reservas Naturales y Áreas Protegidas

Delegado de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca
Delegado de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
Secretario de Infraestructura, Medio Ambiente y Pesca
Presidente Municipal de Felipe Carrillo Puerto
Presidente Municipal de Solidaridad
Director de la Reserva