

Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR)

1. Nombre y dirección del compilador de la Ficha:

José Francisco Remolina Suárez/Rojo Gómez No.5
Puerto Morelos, Quintana Roo
remolina@conanp.gob.mx
Tel.: 52 998 849 44 95 / 52 998 841 46 22

PARA USO INTERNO DE LA OFICINA
DE RAMSAR.

DD MM YY

--	--	--

Designation date

--	--	--	--	--	--	--	--

Site Reference Number

2. Fecha en que la Ficha se llenó /actualizó: 2 de diciembre de 2003

3. País: México

4. Nombre del sitio Ramsar: Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam

5. Mapa del sitio incluido:

a) Versión impresa (necesaria para inscribir el sitio en la Lista de Ramsar): **SÍ**

b) Formato digital (electrónico) (optativo): **SÍ**

6. Coordenadas geográficas (latitud / longitud):

El Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam (APFFYB) está ubicada entre los 21°13'58" y los 21°42'18" de latitud Norte y los 87°32'13" y los 87°05'48" de longitud oeste.

7. Ubicación general:

En la esquina nordeste de la Península de Yucatán, se encuentra en el extremo norte del Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo; colindando al este con el Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo; al oeste con el Municipio de Tizimin, Yucatán y al norte con el Golfo de México.

8. Altitud: (media y/o máx. y mín.) 0-15 metros sobre el nivel medio del mar.

9. Área: 154,052 hectáreas

10. Descripción general / resumida:

El Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam colinda en su parte oeste con la Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos (Sitio Ramsar desde 1988), por lo que da continuidad al sistema de humedales del norte de la Península de Yucatán. Esta zona presenta características geológicas, biológicas, hidrológicas y geomorfológicas poco comunes en México y conserva las selvas tropicales más norteañas existentes en un área natural protegida (ANP) en nuestro país. El APFFYB incluye la Isla de Holbox, un área de mar, la Laguna Conil, así como un gran sistema de humedales y un mosaico de selvas bajas y medianas. El área protege alrededor del 90 % de las aves endémicas de la Península, quedando incluidas algunas como el pavo ocelado (*Agriocharis ocelata*), la codorniz yucateca (*Colinus nigrogularis*), el loro yucateco (*Amazona xantolora*), el carpintero de vientre rojo (*Melanerpes pygmaeus*) y la calandria naranja (*Icterus auratus*), entre otras. El APFFYB, junto con el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, son las únicas áreas protegidas en el sureste del país que cuentan con delfines en sus sistemas lagunares. En la zona se captura aproximadamente el 31% de la producción estatal de pescado.

11. Criterios de Ramsar:



12. Justificación de la aplicación los criterios señalados en la sección 11:

Criterio 1: La selva baja caducifolia ocurre de manera restringida en la Península de Yucatán, y en especial en el estado de Quintana Roo, ya que su desarrollo está asociado a condiciones edáficas muy particulares, como afloramientos de roca (Durán 1986). En Quintana Roo, este tipo de vegetación se encuentra sólo en la costa del Caribe, en el área del corredor Cancún-Tulum, y en la parte norte del APFFYB, donde su distribución es particularmente discontinua. Igualmente, la presencia de cenotes, humedales costeros de cuevas cársticas, lo hace un ecosistema especial.

Criterio 2: En los ecosistemas del APFFYB es posible encontrar un número significativo de especies de fauna listadas con algún estatus de riesgo para la Península de Yucatán (Snedeker *et al.* 1991; Lazcano-Barrero *et al.* 1995, Remolina 1995). Se encuentran el jaguar (*Panthera onca*), el tapir (*Tapirus bairdii*), los dos cocodrilos (*Crocodylus moreletii* y *C. acutus*), los monos araña (*Ateles geoffroyi*) y aullador (*Alouatta pigra*), cuatro especies de tortugas marinas, carey (*Eretmochelys imbricata*), caguama (*Caretta caretta*), verde (*Chelonia mydas*) y la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), y el manatí (*Trichechus manatus*). Otras especies en riesgo se mencionan en los numerales 19 y 20.

Criterio 3: En cuanto a su biodiversidad, la vegetación del APFFYB está constituida por elementos de la denominada Provincia de la Península de Yucatán (Rzedowski 1983; Durán *et al.* 1998), con afinidades antillanas, centroamericanas y del sureste de México, además de numerosos elementos endémicos y algunos de ellos con estatus de riesgo como: el botoncillo (*Conocarpus erecta* var. *típica*), Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el mangle negro (*Avicennia germinans*), el k'ulin che' (*Astronium graveolens*), el macuili amarillo (*Tabebuia chrysantha*), el nakax (*Coccothrinax readii*), y la ku ka' (*Pseudophoenix sargentii*). Están representadas selvas bajas y medianas, subcaducifolias y subperennifolias, selvas bajas inundables, pastizales inundables, y diferentes tipos de manglares y palmares (Olmsted *et al.* 1995).

Criterio 4: Aproximadamente, 150 especies (35%) son migratorias estacionales o de paso, principalmente en el invierno y unas pocas como *Vireo flavoviridis*, que llega en verano. Más de la mitad de especies acuáticas son migratorias, indicando la importancia del área para invernar y como sitio de paso. Las aves pequeñas en general, disminuyen ante la pérdida del hábitat de sus rutas migratorias (Terborgh 1989). Esta región tiene gran importancia para más de 30 especies de aves migratorias terrestres (principalmente de la subfamilia Parulinae), las cuales migran por la ruta Transgolfo, cruzando el Golfo de México desde Louisiana y el Oeste de la Florida hacia el norte de la Península de Yucatán (Rappole 1983). El APFFYB es sumamente importante para el flamenco como área de alimentación.

Criterio 8: La laguna de Conil es un área de alimentación, protección y crianza de varias especies de peces de importancia comercial local e internacional. La laguna también es zona de crianza de la langosta *Panulirus argus*, cuya explotación comercial es de carácter internacional. En la zona se captura aproximadamente el 31% de la producción estatal de pescado.

13. Biogeografía:

La vegetación del APFFYB está constituida por elementos de la denominada Provincia de la Península de Yucatán (Rzedowski, 1983; Durán *et al.* 1998).

14. Características físicas del sitio:

La Península de Yucatán es una plataforma de materiales calcáreos arcillosos, producto del depósito de sedimentos marinos. La mayor parte está constituida por rocas del Terciario, sin embargo, sus márgenes son más recientes (rocas cuaternarias del Pleistoceno y el Holoceno) (Weidie, 1985). La historia geológica de la península ha estado marcada por grandes cambios. Se sabe que en el periodo Jurásico Inferior, la península estuvo conectada con el sur de México, Centroamérica y las Antillas Mayores. Desde entonces ha sufrido movimientos de emersión y sumersión (Tamayo 1981). Se sostiene que el último levantamiento de la península comenzó en el Terciario Medio; sin embargo, parece haber permanecido estable desde el Pleistoceno Superior hasta la actualidad (Weidie 1985).

La zona litoral de la península se caracteriza por la ocurrencia de numerosas lagunas costeras que se encuentran separadas del mar por un cordón litoral arenoso. En general, este cordón es una angosta franja de no más de 3 Km. en sus partes más anchas y está constituido por dunas arenosas de naturaleza calcárea y de origen marino (Duch 1988). Las arenas que lo conforman iniciaron su depositación en el Holoceno, formándose sobre los sustratos del Pleistoceno (Ward 1985). Las fallas geológicas que existen en el Arrea de Protección Yum Balam se orientan paralelamente al litoral del Mar Caribe, que ha tenido hundimientos, formando lagos alargados. Aplicaciones recientes de sensores remotos por parte de Southworth en 1985, indican la extensión del sistema de fracturas Holbox, de cerca de 100 Km. desde la costa norte hacia el sur. Esta zona se observa compuesta por zanjas inundadas o depresiones lineales. Al parecer esta formación es similar a la falla del Río Hondo (Ishphording 1975), en donde se notan también alineamientos de corrientes, lagos y zanjas. El clima es cálido subhúmedo Aw0 y Aw1 con 700 a 1,200 mm de precipitación anual en un gradiente norte sur. El área experimenta con frecuencia el impacto de los huracanes del Caribe, que a veces producen fuertes daños a los ecosistemas naturales, a los asentamientos humanos y a las actividades productivas, en particular la pesca.

El área de fracturas de Holbox, ubicada inmediatamente al sur de la Laguna Conil, (Tulaczyk *et al.* 1993), presenta una serie de formaciones geológicas (fallas) a manera de zanjas denominadas también corredores de disolución. Estas fallas son de forma alargada y están orientadas en dirección norte-sur, miden hasta casi 40 Km. de largo, son estrechas y poco profundas, por lo que mantienen cuerpos de agua casi todo el tiempo (Weidie 1985, Southworth 1985). La combinación de flujos de diferentes cuerpos de agua y la laguna, en un área cárstica con flujos subterráneos, hace que esta zona constituya un área de acuíferos muy importante para el noreste de Quintana Roo. La importancia de esta zona de fracturas sobre la hidrogeología del área es descrita por Tulaczyk *et al.* (1993). A nivel local son conocidas como “zanjas”.

15. Características físicas de la zona de captación:

El Estado de Quintana Roo forma parte de la Península de Yucatán y en consecuencia comparte las mismas características calcáreas cársticas de alta permeabilidad que dan lugar a características particulares de alta infiltración en el terreno calizo y escaso relieve, que condiciona la inexistencia de corrientes superficiales de importancia. La única excepción es el Río Hondo que es frontera con Belice y México.

La porción del agua de precipitación que resta a la evaporación, es absorbida por las plantas y suelos, y el resto satura el terreno, colma el bajorrelieve y se infiltra en el subsuelo, dando origen a las aguas subterráneas en cavernosidades de desarrollo muy complicado, trabajo efectuado por las reacciones químicas del agua de lluvia que diluyen el subsuelo cárstico. Podríamos mencionar que el substrato calcáreo tiene cierto parecido con un queso “Gruyere”. En consecuencia, el drenaje del flujo hidrológico es subterráneo y se manifiesta en la superficie por los pozos naturales conocidos como “Cenotes”. El caudal subterráneo resulta en una lente de agua dulce, con columnas de espesor variable (menor a 70 metros), que debido a las diferencias de densidad, flotan sobre una gran masa de agua de mar. El contacto entre estas dos masas de agua se conoce como “interfase salina”. En general se considera que toda la superficie de la Península de Yucatán es una zona de recarga de acuíferos.

Los flujos de aguas dulces subterráneas fluyen hacia el mar con caudales de descarga promedio anual estimadas en 8.6 millones de metros cúbicos por kilómetro de costa quintanarroense al año en los paralelos superiores a los 20° de Latitud Norte. (Back 1985). En la Zona Norte del Estado de Quintana Roo se localiza la Región Hidrológica denominada RH 32, Yucatán Norte. Esta región comprende dos cuencas, la RH 32 A Quintana Roo y la Cuenca RH 32 B Yucatán.

El APFFYB recibe la influencia de la Cuenca RH 32 A Quintana Roo, que se ubica al Norte del Estado, ocupando el 31 % de la superficie estatal e incluye las islas de Cozumel, Mujeres y Contoy; tiene como límites, al Norte el Golfo de México, al Este el Mar Caribe, al Sur la división con la RH 33 - que coincide aproximadamente con el paralelo 20° de latitud Norte y al Oeste con el límite del Estado

de Yucatán, donde se continúa, excepto por una pequeña porción que corresponde a la RH 32 B. La temperatura media anual es de 26 ° C con una precipitación que va de 800 mm en el Norte a más de 1500 mm al sureste de la cuenca y con un rango de escurrimiento de 5 a 10% o 10 a 20% debido a la presencia de arcillas y limos.

El flujo hidrológico del acuífero RH 32 A, se descarga en el mar en la costa Norte del Caribe mexicano a través de sistemas cársticos del tipo de cuevas submarinas, caletas, conductos de disolución y manantiales submarinos, éstos últimos conocidos en la zona como “Ojos de Agua”. El caudal de agua dulce es abundante, con rangos de entre 5 a 95% de salinidad del agua de mar.

En el APFFYB, tanto en la parte terrestre como acuática, se observan numerosos Cenotes y Ojos de Agua de diversos diámetros. Estos “Ojos de Agua” dan lugar a variaciones fisicoquímicas en el sitio de descarga y sus alrededores, ya que se observa por ejemplo que el agua del manantial es varios grados más fría que el agua circundante en la laguna arrecifal. El impacto de estas descargas del acuífero no ha sido estudiado a profundidad en el APFFYB, sin embargo es urgente su análisis para conocer y evaluar tanto los beneficios como los riesgos ambientales ya que, dadas las condiciones cársticas de tierra firme, los flujos de descarga podrían transportar contaminantes de los centros de población asentados en la costa. Es posible también que debido a la excesiva deforestación costera, se puedan acarrear sólidos en exceso que, por sedimentación, podrían impactar negativamente la calidad del agua en la zona.

16. Valores hidrológicos:

Recarga de agua subterránea: Las casi 60,000 hectáreas de selva conservada en el APFFYB, favorecen la captación y recarga de agua dulce en los mantos acuíferos de la región, posiblemente (se requiere realizar los estudios de flujo subterráneo) sean parte de los acuíferos utilizados por la ciudad de Cancún.

Retención de sedimentos y estabilización de la línea de costa: La Isla de Holbox es una isla de barrera, que retiene los sedimentos, acarreados por las corrientes provenientes de la parte norte del Mar Caribe, lo que ha permitido que a lo largo del tiempo se forme una laguna (casi cerrada), en cuya orilla norte se han establecido comunidades de manglar que estabilizan la línea de costa. Asimismo, la gran “cama” de pastos marinos de la laguna interviene en la captura, estabilización y formación de sedimentos. esta vegetación acuática está cumpliendo con la función de estabilizar los sedimentos con sus sistemas radiculares de rizomas y estolones fuertes y ramificados o de largas y extendidas raíces fibrosas, lo cual evita la erosión de la costa.

17. Tipos de humedales

a) presencia:

Marino / costero:



Continental:



Artificial:



b) tipo dominante:

1. Aguas marinas someras permanentes; 2. Lechos marinos submareales; 3. Sistemas cársticos continentales, 4. Lagunas costeras salobres/saladas, 5. Humedales intermareales arbolados, 6. Playas de

arena; 7. Pantanos intermitentes de agua dulce con bosques de mangle y ciperáceas, 8. Sistemas cársticos marinos, 9. Humedales boscosos de agua dulce.

18. Características ecológicas generales:

Se tienen identificadas 421 plantas vasculares y se estima en total unas 93 especies de mamíferos en el área norte de Quintana Roo (Navarro *et al.* 1990) y con relación a la herpetofauna Lee (1980 y 1996) menciona que existen cerca de 70 especies de reptiles y anfibios en la zona norte de Quintana Roo y sus alrededores. Se ha reportado que la avifauna de esta región es sumamente diversa (Paul Wood, pers. com.). Berlanga y Wood (pers. com.) estiman que existen alrededor de 420 especies. El listado de peces nos muestra 89 especies (Jiménez-Sabatini *et al.* 1988; Aguilar-Salazar *et al.* 2000).

Selva baja subcaducifolia

Este tipo de vegetación se desarrolla sobre los afloramientos de roca caliza, con suelos bien drenados que no retienen agua. Presenta una altura que va de 8 a 10 m, teniendo como especies de mayor importancia al chaka (*Bursera simaruba*), el y'aáx nik (*Vitex gaumeri*), la despeinada (*Beaucarnea plabilis*) endémica, el chechem (*Metopium brownei*), el tsalam (*Lysiloma latisiliquum*), el sak katsim (*Mimosa bahamensis*), akits (*Thevetia gaumeri*), el yay te' (*Gymnanthes lucida*), el chimay (*Acacia pennatula*), (*Coccoloba sp.*), (*Agave angustifolia*), (*Jatropha gaumeri*) endémica, (*Pedilanthus itz'aenus*) y la palma kuká (*Pseudophoenix sargentii*) que está en peligro de extinción, entre otras.

Debido a la microtopografía del terreno, la *selva baja subcaducifolia* se alterna comúnmente con áreas de selva baja inundable, al borde de las zanjas con pastizales inundables y manchones de selva mediana que se desarrollan sobre suelos con gran cantidad de materia orgánica. Asimismo, se presenta en la costa sur de la Laguna Conil sobre roca elevada, cerca del manglar de franja.

Selva mediana subcaducifolia

Este tipo de vegetación está constituido por árboles que miden entre 13 y 18 m de altura, de los cuales, entre el 50 y el 75% pierden sus hojas durante la época seca. No son comunes las epifitas ni las trepadoras, y las hojas de las plantas son frecuentemente coriáceas. Entre las especies más importantes de este tipo de vegetación podemos mencionar a: ya'ax nik (*Vitex gaumeri*), el cual forma asociaciones con el ramón (*Brosimum alicastrum*), el habin (*Piscidia piscipula*), el tsalam (*Lysiloma latisiliquum*), el kitim che' (*Caesalpinia gaumeri*) y el cedro (*Cedrela odorata*). Además, otras especies importantes en este tipo de vegetación son: abal (*Spondias mombin*), chuuum (*Cochlospermum vitifolium*), pixoy (*Guazuma ulmifolia*), sak pixoy (*Trema micrantha*), pox (*Annona reticulata*), xkis (*Gyrocarpus americanus*), sibul (*Sapindus saponaria*), sakyab (*Gliricidia sepium*), subin (*Acacia cornigera*), chakah' (*Bursera simaruba*), pa'saak (*Simarouba glauca*), *Neomillspaughia emarginata* (endémica) y ts'iitsil che' (*Gymnopodium floribundum*) y *Thouinia paucidentata* (endémica).

En el sitio se presenta un fenómeno importante entre la selva mediana subcaducifolia y subperennifolia. Aunque ambas se encuentran bajo el mismo régimen climático, en toda la parte sur de la reserva, los dos tipos de selva forman manchones de vegetación que se entremezclan, como se puede observar en el mapa. Este fenómeno puede deberse a la discontinuidad en la distribución del suelo; ya que en términos generales se pudo observar que la selva mediana subcaducifolia se encuentra asociada a los suelos de tipo tze'el y la selva mediana subperennifolia a los suelos más profundos y oscuros, con mayor contenido de materia orgánica.

Selva mediana subperennifolia

Es una selva que estructuralmente es similar a la selva alta subperennifolia, aunque con una menor altura promedio. Los árboles alcanzan alturas de entre 15 y 20 m. Aproximadamente, un 25 % de las plantas de este tipo de comunidad pierden sus hojas durante el período de secas. Es una selva con un número moderado de trepadoras y epifitas. Presenta alguna similitud con la selva mediana subcaducifolia, ya que comparte muchas especies de árboles aunque en diferente densidad. En el sotobosque es posible observar plantas de *Ceiba aesculifolia* (pim), y algunas especies de palmas que no se encuentran en la selva mediana subcaducifolia.

Las especies más importantes son: *Manilkara zapota* (zapote), *Brosimum alicastrum* (ramón), *Pouteria campechiana* (kániste'), *Talisia olivaeformis* (huaya), *Simarouba glauca* (pa' saak'), *Swartzia cubensis* (kataloox), *Bursera simaruba* (chaka), *Alseis yucatanensis* (kakaw-che'), *Metopium brownei* (chechem), *Sabal yapa* (huano), *Chamaedorea seifrizii* (xiat), *Thrinax radiata* (chiit, amenazada) *Chrysosephyllum caimito*, *Platymiscium yucatanum* (endémica), etc. Se pueden encontrar algunos elementos epífitos como *Aechmea bracteata*, y los cactus *Selenicereus donkelaarrii* (endémica) y *Selenicereus testudo*, por mencionar algunos de los más evidentes.

Pastizal Inundable

Las formaciones elongadas que se encuentran a manera de zanjas o canales están a un desnivel entre 1-2 m más abajo del terreno circundante. Estas fallas se inundan durante el período de lluvias y algunos lugares más profundos están inundados permanentemente. En algunas áreas con vegetación inundable se presentan pequeños islotes de vegetación denominados corchales, ya que *Annona glabra* (corcho) es la especie dominante. Este tipo de asociación se desarrolla característicamente en zonas en donde la inundación es profunda, y en términos generales se caracteriza por la presencia de una gran cantidad de plantas epífitas. La mayor parte de estas formaciones (fallas) se encuentra cubierta por especies de las familias Cyperaceae y Gramineae, entre las que destacan por su importancia *Cladium jamaicense* y *Eleocharis cellulosa*. Con menos frecuencia se encuentran especies como *Rynchospora sp.*, *Panicum maximum* y *Phragmites australis*, esta última en zonas muy profundas. En las áreas más profundas no hay vegetación. Cuando se eleva el terreno un poco hacia la selva, se mezclan las gramíneas con muy pocas especies de árboles de la selva baja inundable como *Crescentia cujete*, pero con muy poca densidad.

Selva baja inundable

En los bordes de estas formaciones, en donde la elevación del terreno aumenta, la vegetación cambia a selva baja inundable. Este tipo de selva fue descrita por Olmsted y Durán (1986). Se encuentra a lo largo de las formaciones alongadas de pastizales, pero debido a lo limitado de su extensión no han sido mapeadas. En esta selva domina el tinte *Haematoxylum campechianum*, junto con otras especies como *Jacquinia aurantiaca*, *Dalbergia glabra*, *Erythroxyllum confusum*, *Crescentia cujete*, *Cameraria latifolia*, *Randisia aculeata* y *Byrsonima bucidaefolia* (endémica). Estas franjas selváticas se distinguen por su abundancia de epífitas, especialmente del género *Tillandsia*. Por la dominancia del tinte los pobladores se refieren a estas comunidades como tintales, en tanto que a los pastizales asociados con selvas inundables les denominan sabanas. Esta combinación de asociaciones vegetales es única en el Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam y probablemente en México.

Resalta la presencia de *Bucida spinosa*, especie reportada anteriormente solamente para la selva baja inundable de Sian Ka'an. Al contrario de lo que sucede en Sian Ka'an, donde esta especie domina en la selva baja inundable, en APFFYB *Bucida spinosa* muestra una distribución discontinua.

Tasistal

En algunas porciones de las zanjas o en áreas planas en la costa hay zonas de inundación más profundas donde domina la palma tasista (*Acoelorrhaphe wrightii*). En algunos lugares, hay extensiones de varios kilómetros de esta planta, en grandes densidades y formando coberturas casi homogéneas, con algunas especies de ciperáceas o gramíneas, de tal manera que su aspecto es muy particular, por lo que se denominan tasistales. La sabana de la Zanja es un ejemplo claro de este fenómeno.

Manglar de cuenca baja

Este tipo de mangle ocupa las partes más bajas de una cuenca, formando extensas masas arbóreas que se inundan o se secan de acuerdo al régimen hidrológico; aunque en general, permanecen inundados la mayor parte del año, alcanzándose los mayores niveles de inundación durante la estación lluviosa (Trejo-Torres *et al.* 1993). En el APFFYB este tipo de manglar está muy extendido en la costa sur de la Laguna Conil. La especie dominante en el área es el mangle negro (*Avicennia germinans*), la cual en ocasiones se encuentra asociada con el mangle rojo (*Rhizophora mangle*). En esta última especie se pueden presentar ocasionalmente algunas especies de plantas epífitas, no así para el caso de *Avicennia germinans*.

Manglar de franja

De acuerdo con Trejo-Torres *et al.* (1993) este tipo de manglar se localiza comúnmente a lo largo del litoral, tanto en sitios expuestos al mar abierto, como en torno a bahías y lagunas costeras. Presenta un régimen hidrológico dinámico que es afectado por las mareas diarias, aunque también recibe influencia de las aguas de la cuenca inundable. Los mismos autores dividen este tipo de manglar en dos clases (ambas clases se encuentran en el APFFYB): manglar de franja marino y manglar de franja lagunar. El primero se desarrolla sobre la línea costera, al suroeste de la Laguna Conil en aquellos sitios donde no se presentan dunas, como es el caso de una porción litoral continental al oeste de la reserva. En general, es una comunidad muy densa con una altura de 10-15 m, dominada por mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle negro (*Avicennia germinans*). Además, de manera frecuente pero menos abundante, se presenta mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y ocasionalmente botoncillo (*Conocarpus erecta*). El segundo, es más abundante en el área y se encuentra bordeando los litorales de las lagunas costeras o rías; como es el caso de la Laguna Conil. Se diferencia del manglar de franja marino, porque está sujeto a procesos hidrológicos estuarinos, con la influencia del agua dulce o salobre. Presenta una composición similar al manglar de franja marino. En el APFFYB se encuentra discontinuamente distribuido, alternando a manera de mosaico con pequeños manchones de selva baja subcaducifolia que se intercalan en medio del manglar de franja. Este patrón de distribución de la vegetación es demasiado pequeño para ser evidente en la escala a que se muestra en el mapa de vegetación.

Manglar de Salitral

Este tipo de manglar se puede encontrar a manera de franjas diagonales intercaladas entre la vegetación de duna costera y los salitrales (Trejo-Torres *et al.* 1993), como es el caso del manglar que se desarrolla en "Isla Holbox", o bien, como mencionan los mismos autores, ocupando las áreas planas que se localizan al margen de las lagunas hipersalinas. El manglar de salitral que se desarrolla colindante con la duna, presenta especies como el botoncillo (*Conocarpus erecta*) y el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), ya que en estas áreas la salinidad no es tan elevada. Por el contrario, en las partes más bajas y más salinas prospera exclusivamente *Avicennia germinans* (Trejo-Torres *et al.*, 1993).

Otro manglar, importante pero presente en superficies muy pequeñas, es el manglar chaparro, que como su nombre lo indica, está constituido por mangles de baja talla, a veces muy denso y a veces muy abierto. La especie dominante es el mangle rojo *Rhizophora mangle*.

Petenes

En el área noroeste del APFFYB, existen formaciones vegetales particulares que se denominan petenes. Se distinguen por ser islas arbóreas inmersas en una matriz de vegetación inundable; cuando estas asociaciones vegetales se desarrollan cerca de la costa muchas veces se conforman con especies de mangle, o mezclas de mangles y otros árboles. Cuando los petenes presentan un desarrollo edáfico e hidrogeológico que permite la existencia de un suelo con gran cantidad de materia orgánica, entonces presentan asociaciones vegetales similares a la selva mediana subperennifolia (Trejo-Torres, 1993), como *Manilkara zapota*, *Metopium brownei*, *Sabal yapa*, entre otros.

Vegetación de duna costera

Este tipo de vegetación presenta comúnmente dos zonas, una dominada por especies pioneras, y otra por especies que se desarrollan a manera de matorral. Las plantas pioneras se encuentran creciendo sobre la arena móvil y típicamente están conformadas por las siguientes especies: *Sesuvium portulacastrum*, *Ageratum littoralis*, *Portulaca oleracea*, *Canavalia rosea*, *Euphorbia buxifolia*, *Cakile lanceolata* (endémica), *Ipomoea pes-caprae*, *Sporobolus virginianus*, *Ambrosia hispida* y *Lippia reptans*. En la parte de matorral de este tipo de vegetación las especies más comunes son *Suriana maritima*, *Tournefortia gnaphalodes* y *Scaevola plumieri*, en una zona denominada de arbustos "rompe-vientos", en tanto que en la parte con mejor desarrollo estructural, se encuentran especies como *Bravaisia tubiflora*, *Thevetia gaumeri*, *Thrinax radiata*, *Coccothrinax readii* (endémica), *Coccoloba uvifera*, *Ernodea littoralis*, *Bumelia americana*, *Jaquinia aurantiaca*, *Krugiodendron ferreum*, *Metopium brownei*, *Cordia sebestena*, *Opuntia dilenii*, *Selenicereus donkelarii* (endémica) y *Agave angustifolia*. En el APFFYB, este tipo de vegetación se encuentra únicamente en la porción arenosa de la isla Holbox, ocupando el 1.25 % de la superficie total. Comúnmente se intercala con manglares en las partes bajas de la duna. Estos manglares se les han dado el nombre de manglar de salitral (Trejo-Torres *et al.* 1991) y forman un complejo mosaico con la vegetación de duna costera.

Vegetación secundaria y agricultura

A los lados del camino de San Ángel, se encuentra la vegetación perturbada (1% de la superficie total). Se deforestó el área para hacer milpa y diferentes hortalizas, especialmente chiles. El uso de estos terrenos dejó un mosaico de áreas en agricultura y acahuals de diferentes edades. Las especies de estos acahuals son rebrotes de las especies arbóreas cortados y muchas especies pioneras como son *Cecropia peltata*, *Colubrina greggii* y *Trema micrantha* (faltan nombres comunes). La otra área con una superficie de vegetación secundaria es la que se encuentra alrededor de Chiquilá, donde se han desarrollado milpas y ranchos ganaderos, en muchos de los cuales se ha visto favorecido el desarrollo de palmares dominados por especies como *Sabal gretheriae* y *S. yapa*.

Otra extensión importante de vegetación natural transformada en agricultura son los cultivos de cocotero (*Cocos nucifera*), presentes en casi toda la franja costera de la isla de Holbox y que sustituyeron una buena porción de matorral de duna costera.

19. Principales especies de flora:

Especies relevantes a nivel nacional: *Rhizophora mangle* (Mangle rojo), *Laguncularia racemosa* (Mangle Blanco), *Avicennia germinans* (Mangle Negro) y *Conocarpus erectus* (Mangle Botoncillo) son las especies de los bosques de manglar cuyas áreas de distribución en México están desapareciendo progresivamente cada año.

Impactos en Quintana Roo: El masivo desarrollo de la industria turística de Quintana Roo, es conocido a nivel internacional. Sin embargo, este éxito contrasta notablemente con los impactos negativos que esta actividad económica está generando principalmente en los ecosistemas costeros de la costa quintanarroense. Los bosques de Mangle se encuentran entre los hábitat con mayor cobertura de impactos ocasionados por la industria turística en Quintana Roo.

Otras especies vegetales de importancia: Entre las especies antillanas se menciona principalmente a la palma "Chit" (*Thrinax radiata*), que es una de las especies vegetales características de las dunas costeras del área protegida. El área de distribución de *Thrinax radiata* se restringe a la costa centrorienta y nororienta de la Península de Yucatán, ocupando dunas, humedales y también algunas áreas de la Selva mediana subperennifolia. La belleza y resistencia a la intemperie y al agua de los tallos de la Palma Chit, la inexistencia de planes de manejo sustentable de la especie y sus largos períodos de maduración han puesto en riesgo su sobrevivencia debido a la sobreexplotación que actualmente sufre este recurso para abastecer los desarrollos turísticos y pesqueros de la costa quintanarroense.

20. Principales especies de fauna:

Aves

La riqueza de ambientes del APFFYB, tanto acuáticos como terrestres, se refleja en el elevado número de especies de aves, con alrededor de 387 especies (aunque Berlanga y Paul Wood estiman 420 especies de aves) que constituye el 85% de las especies registradas en la Península de Yucatán. Se reconoce la importancia del área para numerosas especies residentes y migratorias, endemismos, así como especies vulnerables o amenazadas (Snedaker *et al.* 1991). La diversidad encontrada se debe en parte a la localización geográfica de la Península de Yucatán y del APFFYB, ya que es un punto de confluencia entre las costas del Golfo y del Mar Caribe. Actualmente, el listado de aves de la región se ha enriquecido con nuevos datos, ya que se cuenta con una lista exhaustiva de las aves de la Isla Holbox (Howell 1992). Las especies citadas en la bibliografía consultada representan 247 géneros y 55 familias. Las aves acuáticas constituyen casi el 30% (130 especies) del total y una proporción importante está formada por un grupo diverso de especies terrestres.

La zona norte de Quintana Roo y la costa norte de Yucatán tienen una posición estratégicamente importante en las rutas migratorias del Golfo de algunas especies canoras, también es el primer sitio seguro que encuentran después de 650 millas (1040 km) de vuelo sin parar y es importante como sitio de descanso de muchas especies acuáticas (Waide *et al.* 1980 en Snedaker *et al.* 1991). Lynch (1989) reporta que 42 especies migratorias no invernales para la Península se pueden encontrar en el área.

Aunque la Península de Yucatán no es considerada como sobresaliente por sus especies endémicas, Paynter (1955) reporta 70 especies y/o subespecies endémicas en la región, de las cuales casi 65 se pueden localizar en el APFFYB.

Especies acuáticas como el flamenco (*Phoenicopterus ruber*) tiene un rango de distribución muy restringido debido a sus requerimientos especiales de hábitat, alrededor de 60-80,000 individuos aproximadamente quedan en toda la región del Caribe, encontrándose solo en tres sitios o poblaciones. La segunda colonia más grande es la que se localiza a lo largo del norte de la península de Yucatán (Aguirre-Alvarez 1989). Debido a su distribución restringida, están amenazados por enfermedades o desastres naturales como huracanes, así como por actividades humanas que alteran su hábitat. Una colonia importante de anidación esta situada en Río Lagartos, área adyacente al APFFYB y las aves se dispersan a lo largo de toda la costa durante la temporada no reproductiva (Correa y Batllori 1990: Espino-Barros y Baldassare 1989).

Entre las aves que tienen algún estatus de riesgo se pueden mencionar al flamenco (*Phoenicopterus ruber*), así como el jabirú (*Jabirú mycteria*), la espátula rosada (*Plathalea ajaja*), el zopilote rey (*Sarcoramphus papa*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el halcón aplomado (*Falco femoralis*) reportado reproduciéndose en la costa norte de la Península de Yucatán, el Milano de Cabeza Gris (*Leptodon cayanensis*), el Milano de Pico de Gancho (*Chondrobieras uncinatus*), el Milano de Doble diente (*Harpagus bidentatus*), así como dos águilas neotropicales, la Negra (*Spizaetus tyrannus*) y la Ornada (*Spizaetus ornatus*), el pavo ocelado (*Agriocharis ocellata*), el hocofaisán (*Crax rubra*), el cojolite (*Penelope purpurascens*), la perdiz de Yucatán (*Colinus nigrogularis*) y el garzón cenizo en su variedad blanca (*Ardea herodias*). La actividad humana que ha modificado el hábitat a lo largo de las costas, y la intensa cacería, ya sea deportiva o de subsistencia a la que son sometidas especies como el pavo ocelado y el hocofaisán pone en estatus de riesgo a varias especies. Del loro yucateco se desconoce el estado actual de sus poblaciones, pero se ve afectado por la disminución del hábitat y la captura no regulada de que es objeto para el comercio de mascotas.

Respecto a las aves de presa, hay una alta diversidad de especies reportadas para el APFFYB, alrededor de 37 especies (67% de las especies encontradas en México), 9 de ellas migrantes y la mayoría potencialmente reproductivas en la zona.

Mamíferos

Los trabajos realizados por Merriam (1901), Merans (1901), Allen y Osgood (1904) - <http://www.birdlist.org/biodiversity/mammals/allmammals/mammallist5.htm> hablan principalmente de la sistemática y distribución de las especies, y sirvieron de base a los trabajos de Gaumer (1917), mismos que proporcionaron material para el trabajo de Hall y Kelson (1959), el cual es un compendio de la distribución de las especies en Norteamérica y Centroamericana. Los trabajos de Lawlor (1965), Jones *et al.* (1973-74) y Genoways (1975) integran una relación de los mamíferos existentes en la península basados en la captura de ejemplares y comparados con aquellos depositados en museos de Estados Unidos. Recientes trabajos incluyen los de Lazcano *et al.* (1995); Navarro *et al.* (1990), Snedeker *et al.* (1991) y Remolina (1995). Según la literatura consultada, la fauna de mamíferos de Quintana Roo comprende 11 órdenes, 31 familias y 88 géneros con 126 especies (Navarro 1990 y 1994), de las especies de mamíferos de Quintana Roo se han reportado 22 como endémicas de Mesoamérica (Flores y Gerez 1988).

En el caso de algunas especies consideradas según los listados dentro de algún estatus de riesgo, se han encontrado evidencias físicas o avistamientos de grupos numerosos de jabalí de labios blancos (*Tayassu pecari*), monos arañas (*Atelles geofroyii*) y aulladores (*Allouata pigra*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), numerosas cuevas y senderos de tepezcuíntle (*Agouti paca*) y sereque (*Dasiprocta punctata*), avistamientos ocasionales de viejo de monte (*Eira barbara*), grisón (*Galictis vittata*), martuchas (*Potos flavus*) y venado temazate (*Mazama americana*). En la zona se encuentran también tlacuachillo dorado (*Coloromys derbianus*), el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), el cacomixtle tropical (*Bassariscus sumichrasti*), el tapir (*Tapirella bairdii*), el jaguar (*Panthera onca*), el puma (*Felis concolor*), el ocelote (*Felis pardalis*), el yaguarundí (*Felis jaguaroundi*) y el tigrillo o margay (*Felis wiedii*).

Las principales causas de desaparición de los mamíferos son la destrucción del hábitat y la cacería inadecuada. En ocasiones y cerca de las colonias de flamencos, es posible encontrar huellas de cuatro de los cinco felinos en una misma área y frecuentemente se localizan huellas o excrementos de ellos en los senderos recorridos.

Mamíferos marinos

En la Península de Yucatán, incluyendo en el APFFYB, se encuentran representados 3 órdenes de mamíferos marinos: Cetácea, (con tres especies de delfines); Sirenia, (el Manatí del Caribe); y Carnívora, (con la nutria). El manatí se encuentra amenazado por la explotación humana de la que fue víctima, pudiéndose encontrar actualmente sólo en algunas áreas, incluyendo ésta (Colmenero, 1984; Colmenero y Hoz 1986). Registros recientes indican la importancia del APFFYB para la conservación del manatí, habiendo constancia de dos ejemplares en los últimos dos años, una cría y un adulto, muertos en circunstancias diferentes y desconocidas, uno en la zona de Xuxub y otra en la bocana de la Laguna Conil. Asimismo, se han encontrado grandes grupos de delfines dentro de esta laguna durante las épocas de apareamiento (mayo-julio) lo cual hace que el APFFYB junto el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos sean las únicas áreas protegidas en el sureste del país que cuentan con delfines.

Anfibios y Reptiles

La más importante revisión bibliográfica de los anfibios y reptiles de la Península de Yucatán la constituyen los trabajos de Lee (1980 y 1996), en los cuales se discute el origen y la distribución de estos vertebrados. En la parte noreste de la Península, se han reportado 93 especies, siendo el 70% del total de la herpetofauna mexicana y el 82% para el estado de Quintana Roo. De las 114 especies reportadas para Quintana Roo, 21 son anfibios y 93 reptiles. De acuerdo a Lee (1996) 72 especies han sido reportadas para la parte norte y sus áreas vecinas. Se ha mencionado que la porción norte de la Península de Yucatán tiene el mayor número de especies endémicas. De las 12 especies endémicas, tres han sido reportadas para el área de estudio: *Sceloporus cozumelae*, *Cnemidophorus rodecki* y *Symphimus mayae*. La primera tiene una distribución a lo largo de todo el norte de la Península, la segunda solo se ha encontrado en el área, teniendo la otra una distribución desde el centro al norte de Quintana Roo (Lee,

1996). Existen poblaciones aparentemente saludables de dos especies de cocodrilo *Crocodylus moreletii* y *Crocodylus acutus*, la primera en todos los cuerpos de agua interiores y las sabanas y la segunda en las entradas de agua salada como Yalikín, Chipecté y Xuxub (Remolina, *pers com.*)

Los recursos pesqueros

En la laguna Conil (Yalahau) es posible encontrar peces de interés comercial en diversas épocas del año, aunque los pargos (*Lutjanus analis*, *Ocyurus chrysurus*, *L. griseus*, *L. apodus*, *L. synagris*), corvinas (*Cynocion nebulosus*, *C. arenariu* o *C. nothus*), lisas (*Mugil cephalus*), lizetas (*Mugil curema*), tiburones (*Carcharhinus limbatus*, *C. perezi*, *C. leucas*, (*C. acronotus* *Negaprion brevirostris*, *Sphyrna lewini* o *S. mocarran*, *S. tiburo*, *Galeocerdo cuvieri*, *Ginglymosloma cirratum*), palometas, mojarras (*Gerres spp*, *G. cinereus* , *Eucinostomus spp*), macabíes (*Albula vulpes*), abadejos (*Mycteroperca bonaci*) y meros (*Epinephelus morio*) -al menos hasta la boca de la laguna- permanecen en ella durante largos períodos. Los pargos y otras especies (el pulpo, *Octopus maya*, *O. vulgaris*), abadejo (*M. bonaci*), mero (*E. morio*), el boquinete y canané se distribuyen principalmente en las entradas de la Laguna, entre Punta Tzotz e Isla Holbox. Estas especies que se localizan aquí, forman un recurso importante por su alto valor comercial

Tortugas marinas

México tiene un programa nacional para la protección de la tortuga marina desde hace unos 25 años, situación que se ratificó en 1990 cuando se decretó la veda permanente para todas las especies de tortuga marina. Entre las especies amenazadas o en peligro de extinción que se encuentran en el Norte de Quintana Roo tenemos, entre los reptiles, a las tortugas marinas de carey (*Eretmochelys imbricata*), caguama (*Caretta caretta*), verde (*Chelonia mydas*), lora (*Lepidochelys kempii*), laúd (*Dermochelys coriacea*) y los cocodrilos (*Crocodylus moreletii* y *Crocodylus acutus*). En las playas de la Isla de Holbox, así como en las de Punta Caracol, anidan las tortugas marinas de Carey y Caguama. Además, existen evidencias de uso del hábitat marino por algunas otras especies como la Lora , Laúd y la Verde. (Emma Miranda, com. pers.) Debido a la inadecuada vigilancia, y a la carencia de un programa de manejo de estas especies, se reportan casos de captura ilegal así como la extracción y comercialización de los huevos. Asimismo, el desarrollo turístico costero, pone en riesgo los sitios de anidación al modificar artificialmente la estructura de la vegetación de las dunas costeras, así como por la incidencia de iluminación artificial frente a las playas de desove. La compactación de la duna costera por el tránsito turístico y la construcción de estructuras para favorecer los servicios al turista en la playa se han convertido en un obstáculo para el libre tránsito y natural selección de los sitios de anidación de las tortugas marinas. Se está observando en las playas un incremento en la construcción de “muros de contención” para proteger las casas habitación, comercios y hoteles de los embates de un eventual huracán. Estas estructuras son una barrera para el acceso de las tortugas para anidar en los sitios más protegidos de la playa. El resultado es que las tortugas tienden a anidar en sitios expuestos al oleaje de un eventual mal tiempo, lo cual erosiona estos sitios de anidación y expone los huevos a la intemperie y a depredadores.

21. Valores sociales y culturales:

Evidencias arqueológicas locales

En la región existió un gran número de asentamientos humanos, adoratorios y descanso de los navegantes mayas durante sus viajes de intercambio comercial hacia Centroamérica. La costa, los humedales y las zonas selváticas tienen evidencias arqueológicas que indican asentamientos mayas dependientes del Cacicazgo de Ecab, cuya influencia política abarcó desde Cabo Catoche hasta Tulum (1250 y 1541 d.c.) La arquitectura de todos estos sitios es del período Posclásico Tardío 1200 –1519, y es la razón por la cual las estructuras están en más o menos buen estado (Andrews 1985). El primer visitante arqueológico del área fue John Lloyd Stevens, quien se fue en barco desde Holbox a Tulum. La arqueología del área de Yum Balam se ha estudiado poco. Ramos (1946) visitó a Kantunilkín y sitios aledaños, y en 1954 Sanders (1955) hizo excavaciones en Kantunilkín, Solferino, Monte Bravo, y Chiquila. El sitio de Naranjal fue reportado por Taube (1983). Las zonas arqueológicas más conocidas en la zona del área de protección son Chiquila, Monte Bravo, San Angel, Vista Alegre, y Yalahau; en la zona de influencia están Kantunilkín, Popolnah, Tres Lagunas, Box Ní, Naranjal, Solferino y San Cosme.

La ocupación de los Mayas se ha diferenciado por períodos, durante el Período Clásico (300-900/1100 D.C.) se desarrollaron varios sitios en Quintana Roo, entre ellos Kantunilkín y Chiquila. Estas últimas parecen haber sido ciudades grandes; durante el Período Posclásico Temprano existía el sitio de Vista Alegre, como un punto en el suroeste de la Laguna Conil y durante el Período Posclásico tardío (1200-1519) el norte de Quintana Roo experimentó un gran incremento demográfico, especialmente en la costa. En la Época Colonial, después de las guerras de conquista, la presencia de los españoles en el norte de Quintana Roo fue escasa. Se menciona la existencia de seis encomiendas: Kantunilkín, Conil, Ecab y tres en la costa del Caribe. Esto significaba un drástico descenso de la población en el norte de Quintana Roo. Además la piratería entre los franceses, ingleses y holandeses ayudó a la caída de los Mayas en el norte. Los españoles fueron incapaces de gobernar a los Mayas del norte y abandonaron la provincia, que se volvió selva. Durante el siglo XIX hubo piratas establecidos en Yalahau, para iniciar sus ataques hacia Campeche y robar el palo de tinte, explotado en las zonas de selva baja inundable, que en estos días fue muy apreciado en Europa.

En los 1890's, se empezó a colonizar el norte de Quintana Roo de nuevo, porque los extranjeros tenían mucho interés en la cantidad de madera y chicle disponible. El Banco de Londres estableció la Compañía Colonizadora de la Costa de Yucatán y tenía el derecho de explotar un área muy grande de la zona norte. En Yalikín, en la costa sur de la Laguna Conil pusieron una vía de "Decauville truck" para transportar la madera entre la Laguna y la Hacienda de Santa María (hoy Leona Vicario) y de ahí a Puerto Morelos. La población que dio origen a Chiquila y a Holbox actual habría estado establecida cerca del Ojo de agua Yalahau, dado que es la única fuente de agua dulce brotante en la región, además de tener, para las embarcaciones, una buena protección de los vientos dominantes del Este-Sureste, y contar con una serie de ruinas mayas cercanas al mar que podrían servir de miradores. Al principio del siglo XX, en las zonas inundables de la costa de Chiquila, se estableció un ingenio azucarero en San Eusebio, que era entonces el más grande de México. Sin embargo, el pobre rendimiento del ingenio propició que los trabajadores, muchos de ellos extranjeros y mayas, decidieran emigrar a la isla de Holbox.

Contexto Socioeconómico

El estado de Quintana Roo es el más joven del país apenas constituido en 1974, ha sido escenario de procesos históricos de vital importancia para comprender la realidad actual de los grupos mayenses peninsulares, quienes han tenido que adaptarse no sólo al medio selvático de su hábitat, sino también a las migraciones de grupos procedentes de los más diversos puntos de la república, cada uno con diferentes aportes culturales, técnicos, políticos y organizacionales que han hecho del estado un entramado múltiple de relaciones interétnicas, sociales y productivas que constituyen una configuración única (Herrera, 1995 en Yum Balam A. C., 1995). Si bien diversas y plurales, las relaciones sociales del área no están exentas de desigualdades y contradicciones que provocan la emergencia de niveles, estilos y formas de vida igualmente desiguales que conducen a la acumulación y concentración excesiva de la riqueza y a la existencia de amplias capas de la población que sobrevive en situación de pobreza extrema y de alta marginalidad (Herrera 1995 en Yum Balam A. C., 1995). La población de esta región, mayoritariamente indígena, vive en pequeñas comunidades dispersas; su actividad económica es de autoconsumo basada en la milpa tradicional y los huertos mayas, captando ingresos adicionales provenientes de la explotación forestal, la apicultura y la venta de animales de traspatio. El noroeste de la zona maya presenta una dinámica productiva distinta, ya que su economía se refuerza con el aprovechamiento de los recursos pesqueros de Holbox y Chiquila.

Anteriormente y por la forma de ocupación del suelo por parte de las grandes compañías colonizadoras, la zona norte fue el área más desarrollada del naciente territorio y una de sus localidades San Eusebio fue el asiento del primer complejo agroindustrial de Quintana Roo, el ingenio de San Eusebio y su zona cañera Yalahau. Ahí fue el puerto histórico donde se embarca Catherwood y Stephens para iniciar uno de los recorridos más conocidos del siglo pasado antes de estallar la guerra de castas. Solferino y su zona de influencia se integraban junto a San Eusebio a la compañía El Cuyo y

anexos, la más grande hacienda de México con cerca de un millón de hectáreas. Al constituirse el territorio, la zona queda en la Delegación de Isla Mujeres. Luego de la caída de estas grandes explotaciones y posterior a la década del treinta, la zona norte deja de tener importancia y sobrevive del chicle y la agricultura de auto subsistencia.

Posteriormente, la costa norte empieza a tomar importancia a partir de los ranchos copreros, que son explotaciones extensivas de alto rendimiento y que por tener un ciclo de producción constante mantiene ocupada a gran parte de la población local. Paralelo al desarrollo coprero se inicia el pesquero, básicamente a partir del salado de la piel y la carne del tiburón, pero muy limitado por el transporte de un producto perecedero y la falta de mercado y consumidores cercanos. El auge pesquero comienza en la década de los cincuenta y reemplaza así a la ya decadente explotación coprera. A partir de la década de los setenta, Quintana Roo comienza a recibir un apoyo más intenso de la Federación que se expresa en mayores obras de desarrollo en la región. Sin embargo, en el Municipio Lázaro Cárdenas la agricultura y una naciente ganadería han competido con la pesca por ocupar el primer puesto en generación de empleos y dinero. En 1990 se inicia la actividad turística en la Isla de Holbox, habiendo para 2003 hoteles de diversas calidades, con pocos cuartos cada uno.

Producción pesquera

La pesca constituye la actividad más importante para las comunidades del norte del municipio de Lázaro Cárdenas. Esta zona es una de las más ricas del Estado de Quintana Roo: se captura aproximadamente el 31% de la producción estatal, esto por estar ubicado enfrente de la Plataforma Continental de Yucatán. La pesca representa la actividad económica con mayores rendimientos para las comunidades de Holbox y Chiquila. La zona de pesca abarca desde los límites con Yucatán hasta Cabo Catoche, y es reforzado por la existencia de campamentos desde el Noroeste de Holbox hasta Cabo Catoche y Boca Iglesias. La explotación pesquera en la zona tiene su origen con el poblamiento de la costa de Holbox a finales del S. XIX. Dachary calcula para esa época una población cercana a 300 habitantes, los cuales se dedicaban a la captura de tortuga Carey, que era vendida en las Honduras Británicas para la producción de aceite. Otras especies capturadas eran: tortuga verde, tortuga caguama, manatí, foca monje del Caribe (*Monachus tropicalis*), delfín bufeo y diversas especies de tiburón, los cuales eran destinados para la fabricación de aceite para maquinaria, cordelerías y talabarterías. (Marín Guardado. p.69, 1999)

Sin embargo, la sobreexplotación y la falta de mercado dieron inicio al declive de la captura de estas especies en los años 30°. Pero con la apertura del mercado norteamericano para la obtención de vitamina "A" comienza la captura del tiburón. Dicho período abarcaría hasta finales de los años cuarentas, cuando se logra la síntesis de la vitamina. Una década más tarde, el gobierno federal promoverá la formación de las primeras cooperativas de Quintana Roo, destinadas a la captura de langosta. Hasta la década de los sesenta, los habitantes de las comunidades costeras pescaban para fines de autoconsumo, aún cuando una parte de la captura era comercializada en forma asada o seco-salado, por ser estos los únicos procedimientos de conservación accesibles a ellos. Las pesquerías marinas se incrementaron notablemente durante los años setenta cuando se propagó el uso de motores y de embarcaciones de fibra de vidrio, el hielo y las cámaras de refrigeración. En los últimos años ha habido un cambio radical en el tipo de pesquerías que se practica al orientarse la producción hacia el mercado para el consumo humano directo, desde luego la influencia del mercado transformó las pesquerías, convirtiéndolas prácticamente en monoespecíficas, al privilegiarse aquellas con mayor demanda.

En 1965 se funda la primera cooperativa pesquera en Holbox, iniciando el flujo comercial de los recursos naturales al mercado de exportación, así como de una especialización en la captura de especies como la langosta (*P. argus*), caracol blanco (*Strombus costatus*), Caracol trompillo (*Busyon carica*), caracol rosado (*S. gigas*), camarón rojo o rosado (*P. brasiliensis*) y la captura de mero. En estas décadas la pesca se realizaba por medio de redes, palangre, cimbra y buceo libre. (Marín Guardado, *Ibíd*: 71-75). En la década de los ochentas, aparece una segunda cooperativa "vanguardia del Mar" (1983), utilizando mano de obra campesina. Las técnicas novedosas son la utilización de las trampas cubanas, pero solamente en

aguas tranquilas, como el interior de la Laguna Conil. Asimismo, Chiquila aparece en la actividad principalmente aportando pescadores a las cooperativas holboxeñas, hasta la fundación de sus propias cooperativas a mediados de los noventa. Es también en esta década cuando se comienza a utilizar el “loran” o GPS para la ubicación de trampas o cuevas langosteras. (Marín Guardado, *Ibíd.* P. 182). La actividad se ve restringida por el equipo y la infraestructura insuficiente con que se cuenta, la pesca se caracteriza por ser aún rústica. Para la pesca de escama se utilizan principalmente pequeñas embarcaciones, lanchas de fibra de vidrio con motor fuera de borda. La captura de langosta sigue haciendo uso del buceo libre o semiautónomo y algunas trampas. Debido a estas características, la pesca es principalmente ribereña. Predomina un conocimiento empírico de las tecnologías aplicadas, las áreas y temporadas de pesca. Los pescadores que se encuentran asentados en las comunidades ribereñas están integrados a las Cooperativas como socios, o en la categoría de aspirantes. Temporalmente, se agregan pescadores de otros estados, para sumarse a la captura de langosta.

La actividad pesquera de la región está pasando actualmente por una crisis de producción reflejada en una disminución en los rendimientos de captura. El incremento en el número de embarcaciones dedicadas a la pesca de recursos cada vez más limitados y la falta de tecnologías apropiadas son las principales causas de esta crisis. Durante el presente año se han vivido de manera más cruda las consecuencias de estas pesquerías mono-específicas al percatarse los pescadores de que los recursos han bajado en calidad pero peor aún en cantidad. Es así que en las recientes temporadas las capturas de pulpo, mero, langosta y en particular camarón, fueron significativamente inferiores a las de años anteriores. Aparte de las causas señaladas, existen otras como el deterioro ambiental, la violación de tallas mínimas y épocas de veda y el incremento en los precios de los insumos. Aunque la mayor parte de la actividad pesquera se lleva a cabo en el mar, la pesca en la Laguna de Conil o Yalahau representa, sobre todo en la época de nortes, la única opción de subsistencia para los pobladores de la región. Sin embargo, debido al gran número de embarcaciones dedicadas a la actividad, así como el uso de artes de pesca inadecuadas, se hace necesaria tanto la regulación de las pesquerías como la implementación de sistemas acuícolas que permitan incrementar la producción conservando los recursos, todo ello como parte de una estrategia integral de manejo de los recursos costeros (Hirose 1997).

Organizaciones Pesqueras en la Región

Las dos comunidades pesqueras dedican sus esfuerzos a la pesca ribereña y en menor grado a la de altura. En la isla de Holbox existen tres cooperativas pesqueras y en Chiquila cinco, asimismo en la zona trabajan cinco permisionarios. Entre las especies con un alto valor comercial figuran: la captura de langosta, Mero, Róbalo, Pulpo, etc. La langosta es la especie más importante y determina, en gran medida, el asentamiento de pescadores y fija el ciclo de pesca. Actualmente, además de las cuevas, también es explotada comercialmente la langosta dentro de la Laguna Conil. Para esto, algunos socios han colocado trampas langosteras, empleando un modelo cubano, la cual utiliza para su construcción palos de chit. La comercialización se realiza a partir de intermediarios que transportan la producción a los sitios de consumo tales como Cancún, Chetumal, y el centro del país. Otras especies capturadas con alto valor comercial dentro de la laguna son: róbalo, pámpano, corvina, abadejo, boquinete, lenguado, chopo, cazón y jurel. En la parte de alta mar o parte del golfo, se capturan especies como el mero, el pulpo y sardina. Asimismo, la pesca del escribano es realizada por permisionarios, destinando la producción al mercado de carnada para la pesca deportiva. Sin duda una de las especies más valiosas para los pescadores de la zona es la sardina, especie utilizada como carnada para la pesca de las especies antes mencionadas.

Turismo

Esta actividad no presenta un desarrollo importante aún con una potencialmente alta afluencia de turistas, en donde existen vestigios de ruinas arqueológicas, atractivos naturales y culturales. Tampoco existe infraestructura, (transporte organizado, guías, señalamientos, etc.) para su explotación y su acceso es en muchas ocasiones difícil. Sin embargo, los pescadores han encontrado en el paseo y transporte de visitantes, un complemento a sus ingresos y con ello se despierta su interés porque esa actividad se amplíe. Igualmente, las autoridades consideran esa posibilidad como un mecanismo que puede favorecer el empleo, representar una derrama económica y brindar más recursos fiscales. El objetivo del tipo de turismo alternativo que se propone desarrollar, no es el de captar un turismo masivo, sino un visitante sensibilizado que busca un contacto directo con la naturaleza y la cultura tradicional del país que va a visitar. Esto tiene un gran potencial económico, se prefieren alojamientos y condiciones generales confortables pero más rústicas y singulares. El ecoturista es muy exigente, en cuanto a la calidad de conservación del ambiente que visita y a la autenticidad de la cultura local, es un individuo atento y flexible, dispuesto a emplear con largueza su tiempo y su dinero. Por lo tanto, resulta urgente un estudio cuidadoso sobre los mecanismos o sistemas que permitan iniciar una explotación turística sin alterar negativamente las condiciones sociales y culturales; es decir, ni el recurso, ni la actividad y producción, el medio ambiente y la relación social y cultural de la comunidad con esa práctica. El objetivo debería ser el incremento del ingreso comunitario y del municipio, promoviendo el desarrollo regional.

22. Tenencia de la tierra / régimen de propiedad:

a) **dentro del sitio Ramsar:** dentro del polígono del Área de protección de flora y fauna Yum Balam la tenencia de la tierra es de dos tipos: una parte es de terrenos nacionales y la otra es de propiedad ejidal.

b) **en la zona circundante:** en su mayoría en la zona circundante al APFFYB el régimen de propiedad de la tierra es ejidal de uso común: Sin embargo existen algunas pequeñas propiedades privadas que se dedican a la agricultura y ganadería.

23. Uso actual del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua):

a) **dentro del sitio Ramsar:** El Uso actual del suelo es habitacional y de aprovechamiento turístico, pesquero y de conservación.

b) **en la zona circundante /cuenca:** uso habitacional, turístico, agrícola, ganadero y de conservación

24. Factores adversos (pasados, presentes o potenciales) que afecten a las características ecológicas del sitio, incluidos cambios en el uso del suelo (comprendido el aprovechamiento del agua) y de proyectos de desarrollo:

a) **dentro del sitio Ramsar:** si bien un alto porcentaje del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam se encuentra relativamente aislada de comunidades humanas, y cuenta con superficies considerables de selvas y humedales, así como con fauna de características importantes para la biodiversidad del país, bien conservada, esta área natural protegida tiene una problemática causada mayormente por el impacto de las actividades humanas. Por esto, es imposible separar los problemas ambientales de los socioeconómicos ya que éstos están íntimamente relacionados.

Problemática de las actividades productivas de mayor importancia que se realizan en la APFFYB y su zona de influencia:

Actividad	Ambiente	Problemática
Pesca comercial	Laguna	Explotación de especies en estado reproductivo, tallas juveniles, especies usadas como carnada con valor para la pesca deportiva, alimento de delfines y aves.
	Zona marina	Desconocimiento de las poblaciones explotadas.

Pesca deportiva	Laguna	Poco interés de pobladores por desarrollar esta actividad, demanda insuficiente.
	Zona marina	
Turismo	Laguna	Falta de ubicación de canales de navegación así como rutas permitidas.
	Selva	Falta de senderos.
	Islas	Alta demanda de sitios de anidación de aves.
	Zona costera	Crecimiento de la demanda de predios para promover el desarrollo hotelero sin conocer capacidad de carga y servicios básicos.
		Una problemática que es común en todos los casos es la poca o nula regulación para la actividad y el crecimiento de forma desmedida que se prevé y está trayendo como consecuencia la falta de oportunidades a los pobladores locales para dar paso a los inversionistas de otros sitios.
Aprovechamiento forestal	Selva	El incumplimiento de los Planes de manejo forestal que afecta a las zonas forestales de los ejidos del área, ya que no existen límites claros entre ellos, los cortes los hacen en terrenos que están fuera de su ejido y dentro del otro.
Agricultura	Selva	Agricultura tradicional en el área de Kantunilkin y tecnificada en Chiquila-San Angel.
Ganadería	Selva	Es una actividad relativamente nueva que en los terrenos del ejido Chiquila esta tomando impulso lo que es muy peligroso para el Área ya que se corre el riesgo de que su frontera aumente al incorporar nuevos terrenos a la actividad.

Diagnóstico y Problemática.

Eventos Naturales

Los principales eventos naturales que pueden afectar al Área de protección de Flora y Fauna Yum Balam son los huracanes, ya que se encuentra en la ruta de estos fenómenos que se forman en el mar Caribe y su desplazamiento hacia el norte. Por otro lado, y en ocasiones con influencia humana, la madera muerta que resulta después del paso de estos fenómenos genera una amenaza constante por los incendios forestales que alimenta. En los dos últimos años éstos han disminuido casi en su totalidad.

Por otro lado en las zonas de sabanas los pastizales también resultan ser muy buenos materiales incandescentes cuando la época de secas se prolonga.

25. Medidas de conservación adoptadas:

El área propuesta para que forme parte de la lista de sitios Ramsar tiene actualmente la categoría de Área Natural Protegida en la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna, decretada como tal el día 5 de junio de 1994 y publicada en el Diario Oficial de la Federación el mismo día.

26. Medidas de conservación propuestas pendientes de aplicación:

Actualmente el programa de manejo tiene un avance del 90 % y deberá ser publicado en el periódico oficial del Gobierno Mexicano cuando sea terminado y consensuado con las comunidades locales y las autoridades. Para la elaboración del Programa de manejo del área protegida se formó un comité de seguimiento en el cual participan representantes de los diferentes sectores que se encuentran en ella y su zona de influencia, así como las autoridades locales y estatales.

27. Actividades de investigación e infraestructura existentes:

Dentro del polígono del área protegida actualmente se desarrollan varios proyectos de investigación dentro de los cuales se pueden mencionar entre los de mayor importancia los siguientes: 1) Monitoreo

de la calidad del agua y dinámica costera, estudio que desarrolla el Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del IPN (CINVESTAV), 2) Evaluación espacio temporal y ecología de los Crocodylia dentro del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam y su zona de influencia, 3) Ecología, dinámica poblacional y definición de estrategias de manejo del tiburón Ballena en el Atlántico Mexicano; que desarrolla y coordina la dirección del Área protegida y en el segundo, participan actualmente investigadores de los EUA y Belice y finalmente 4) conservación de las tortugas marinas que arriban a las playas de la Isla de Holbox, que desarrolla una organización no gubernamental. Son frecuentes los estudios realizados por diversos centros de investigación (UNAM, CICY, UQROO, entre otros) y organizaciones no gubernamentales, que realizan trabajos de investigación y capacitación. Por otro lado, y como la actividad ecoturística se ha incrementado en los últimos años, se han iniciado trabajos encaminados a regular dicha actividad y la capacidad de carga de cada sitio que está siendo visitado y su potencial de desarrollo. La infraestructura con que cuenta actualmente el área protegida es mínima y se puede listar como una pequeña oficina para la atención de los usuarios, infraestructura básica para la realización de actividades turísticas, dos embarcaciones menores, y se está por construir una pequeña palapa de visitantes en la zona conocida como Cabo Catoche.

28. Programas de educación para la conservación:

En las dos comunidades localizadas dentro del ANP y en algunas aledañas, el problema de la basura ha recibido especial atención ya que es uno de los problemas constantes de la región. Para atenderlo se han realizado talleres de educación ambiental no formal y de capacitación para el manejo y separación de los residuos sólidos con lo que se ha logrado que en algunas comunidades se de inicio a pequeños proyectos de separación y elaboración de composta. Además, de manera permanente se desarrollan pláticas y talleres en las escuelas de la zona y la cabecera municipal.

29. Actividades turísticas y recreativas:

El ecoturismo en los últimos años de ha visto como una actividad que resulta ser muy rentable en la zona y en varios sitios se desarrolla esta actividad por miembros de las cooperativas ecoturísticas de la zona. Entre los principales atractivos se pueden mencionar recorridos para observación de aves, mamíferos marinos (delfines), tortugas marinas y tiburón ballena; además de recorridos interpretativos por la selva y visita a sitios arqueológicos y con atractivos naturales. Estas actividades se desarrollan prácticamente todo el año pues las condiciones climáticas así lo permiten y en las épocas de semana santa y de vacaciones de verano e invierno el número de visitantes aumenta considerablemente. En el APFFYB se busca que las actividades que utilizan motos acuáticas (wave runners o jet sky), la circulación de lanchas con paracaídas o bananas, y el sky acuático estén limitadas o que no se desarrollen.

30. Jurisdicción:

Las entidades mexicanas de gobierno que ejercen su jurisdicción en el ámbito del APFFYB son de índole federal y municipal y se enuncian a continuación:

- 1.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)
- 2.- Comisión Nacional del Agua. (CNA)
- 3.- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. (SAGARPA)
- 4.- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (SCT)
- 5.- Secretaría de Marina. (SM)
- 6.- Secretaría de la Defensa Nacional. (SDN)
- 7.- Secretaría de Economía. (SE)
- 8.- Secretaría de Turismo.
- 9.- El Presidente Municipal del H. Ayuntamiento Lázaro Cárdenas.

31. Autoridad responsable del manejo:

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegida (CONANP). Actualmente el Director del área es el MVZ José Francisco Remolina Suárez.

yumbalam@conanp.gob.mx
remolina@conanp.gob.mx

32. Referencias bibliográficas:

- Aguirre-Álvarez, A. A. 1989. Clinical and Toxicological Findings in Caribbean Flamingos (*Phoenicopterus ruber ruber*) During a Recent Outbreak of Lead Poisoning in Yucatan, Mexico. In: Olsen, J. H. and M.Eisanacher. Proc. 1989 Annual meeting. American Association of Zoo Veterinarians. Greensboro, North Carolina.
- Allen y Osgood, 1904. <http://www.birdlist.org/biodiversity/mammals/allmammals/mammallist5.htm>
- Ayuntamiento de Mérida, Dirección de Desarrollo Urbano (1998-2001). Plan de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica “Reserva Cuxtal” (en prensa). Pp 68-75.
- Back, W. 1985. Hidrogeology of the Yucatan. In: Geology and Hydrogeology of the Yucatán and Quaternary Geology of Northeastern Yucatan Peninsula. By: W. C. Ward, A. E. Weidie and W. Back (eds.). New Orleans Geological Society. New Orleans, USA. Pp 99-123.
- Back, W. And Hanshaw. 1982. Geochemical Significance of Brackishwater Springs in Limestone of Coastal Region. III. Semana de Hidrología, Facultad de Ciencias de Lisboa, Lisboa, Portugal.
- Brito-Castillo, J. F. 1998. Los anfibios y Reptiles de la Reserva de Dzilam, Yucatán, México. Tesis de Licenciatura, UADY-FMVZ. Lic. En Biología. Mérida, Yucatán, México. Pp 63-64/70.
- Calvo, L. M., I. Olmsted, R. Durán, H. Macías C. y H. Almanza A. 1999. Programa de Manejo para la Palma *Thrinax radiata* (Chit), en los Ejidos de Kantunilkin, Solferino y Chiquila-San Angel, Quintana Roo.
- Chávez L., M., A. Hernández y A. Hernández. 1995. Observaciones Preliminares sobre la Fauna Acuática y la Producción Pesquera del Área de Protección de Flora y Fauna de Yum Balam, Quintana Roo. Instituto de Recursos Bioticos de Tabasco.
- Colmenero R., L. C. 1984. Nuevos Registros de Manatí (*Trichechus manatus*) en el Sureste de México. An. Inst. Biol. UNAM. Serie Zool. 56 (2): 589-602.
- Colmenero R., L. C. y M. E. Hoz Z. 1986. Distribución de los Manatíes, Situación y su Conservación en México. An. Inst. Biol. UNAM. Serie Zool. 56 (3): 955-1022.
- Consejo Estatal de Población. Brevario Demográfico Municipal. 1987. Consejo Nacional de Población. México 1987.
- Correa, J. and E. Battlori. 1990. Dispersión de Flamencos (*Phoenicopterus ruber*) en la Costa de la Península de Yucatán. Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del I.P.N., Mérida, Yucatán, México.
- Dachary C. y S. Arnaiz. 1984. Estudios Socioeconómicos Preliminares de Quintana Roo. El Territorio y la Población (1902-1983). CIQRO, Q. ROO.
- Diario Oficial de la Federación. 1994. SEDESOL. Norma Oficial Mexicana que Determina las Especies y Subespecies de la Flora y Fauna Silvestres y Acuáticas en Peligro de Extinción, Amenazadas, Raras y las Sujetas a Protección Especial y que Establece Especificaciones Para su Protección. Diario Oficial de la Federación: 2-60; México, D. F. México.
- Duch, J. 1988. La conformación Territorial del Estado de Yucatán. Los Componentes del Medio Físico. UACH. Centro Regional de la Península de Yucatán. Estudio Final del Subsistema de Ciudades Chetumal-Cancun. 1988. Consejo Nacional de Población, CIQRO.
- Duller, C. E. 1990. A Case for Archaeological Reconnaissance of the Cabo Catoche Porvenir Region of the Northeastern Yucatan Peninsula. NASA Technical Memorandum 102248, NASA Ames Research Center, Moffat Field, Ca. USA.
- Durán, G. R. 1986. Estudios de la vegetación de la selva baja Subcaducifolia de *Pseudophoenix sargentii*. Tesis profesional, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Yucatán, México.
- Durán, G. R., J. C. Trejo-Torres y G. Ibarra-Manríquez. 1998. Endemic Phytotaxa of the Peninsula of Yucatan. Harvard Papers of Botany 3(2), 263-314.
- Everham III, E. M. and N. V. L. Brokaw. 1996. Forest Damage and Recovery from Catastrophic Wind. The Bonacial Review. Vol 62. Massachusetts, U. S. A.

- Espino-Barros, R., and G. A. Baldassarre. 1989. Activity and Habitat-Use Patterns of Breeding Caribbean Flamingos in Yucatan, México. *Condor* 91: 585-591.
- Fedick, Scott L. 1996. New Perspectives on Ancient Maya Agriculture and Resource Use. In: S. L. Fedick (Ed.), *The Managed Mosaic: Ancient Maya Agriculture and Resource Use*. Salt Lake City, UT: University Of Utah Press.
- Fedick, S. L. 1998. Ancient Use of Wetlands in Northern Quintana Roo, Mexico. In: K. Bernick (Ed.), *Hidden Dimensions: The Cultural Significance of Wetland Archaeology*, Pp. 107-129. Vancouver, BC: University Of British Columbia Press.
- Fedick, S. L. and K. Hovey. 1995. Ancient Maya Settlement and Use of Wetlands at Naranjal and the Surrounding Yalahau Region. In: S.L. Fedick and K. A. Taube (Eds.), *The View From Yalahau: 1993 Archaeological Investigations in Northern Quintana Roo, Mexico*, Field Report Series No. 2, Pp. 89-100. Riverside, CA: Latin American Studies Program, University Of California.
- Fedick, S. L. and K. A. Taube (eds.). 1995. *The View from Yalahau: 1993 Archaeological Investigations in Northern Quintana Roo, Mexico*, Field Report Series No. 2, 89-100. Riverside, CA: Latin American Studies Program, University Of California.
- Fedick, S. L. and K. A. Taube. 1995. The Yalahau Region Human Ecology Project: Research Orientation and Overview of 1993 Investigations. In: Fedick S. L. And K. A. Taube (Eds.), *The View From Yalahau: 1993 Archaeological Investigations in Northern Quintana Roo, Mexico*, Field Report Series No. 2, Pp.1-21. Riverside, CA: Latin American Studies Program, University Of California.
- Fedick, S. L. and K. A. Taube. 1994. *The Yalahau Region Human Ecology Project: 1993 Investigation of Ancient Resources Management and Political Estructure in the Northern Maya Lowlands*. Report, University of California, Riverside
- Fedick, S. L. and K. A. Taube. 1994. A New Perspective on the Northern Maya Lowlands. Documento Presentado ante la 59ª Región Anual de la Society for American Archaeology. Anaheim, California.
- Fedick, S. L., D. Reid, and J. Mathews. 1995. Preliminary Evidence for the Existence of a Regional Sacbe Across The Northern Maya Lowlands. In : S. L. Fedick And K. A. Taube (Eds.), *The View From Yalahau: 1993 Archaeological Investigations in Northern Quintana Roo, Mexico*, Field Report Series No. 2, Pp. 129-137. Riverside, CA: Latin American Studies Program, University Of California.
- Flores, O. & P., Gerez.1988. *Conservación en México: Síntesis Sobre Vertebrados Terrestres, Vegetación y Uso del Suelo*. INIREB, México. 302 pp.
- García, E. 1981. *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen*. Tercera Edición. Offset Larios S. A. México, D. F. 302 pp.
- Gaumer, G. F. 1917. *Monografía de los Mamíferos de Yucatán*. Departamento de Talleres Gráficos de la Secretaría de Fomento. México. 331 pp.
- Genoways, H. H. & J. K. Jontes Jr. 1975. Annotated Checklist of Mammals of the Yucatan Peninsula, Mexico. *IV Occas. Papers Mus. Texas Tech. Univ.* 26: 7-22.
- Gleason, P.J., A.D. Cohen, W.G.Smith, H.Kelly Brooks, P.A. Stone, R.L. Godrick and W. Spackman.1984. The Environmental Significance of Holocene Sediments From the Everglades and Saline Tidal Plain. In: Gleason P.J. (ed) *Enviroments of South Florida Present and Past II*. Miami Geological Society, Miami, Florida. P.P. 297-351.
- González, A.1999. *Ensayo comparativo de estrategias productivas en tres comunidades de Lázaro Cárdenas*. Tesis profesional, Escuela Nacional de Antropología e Historia, México.
- Greenberg, R. 1990. *The Fate of Forest Migrants in Non-Forest Habitatats in Quintana Roo, México*.
- Greenberg, R. 1990. *Sothern Mexico: Crossroads of Migratory Birds*. Smithsonian Migratory Bird Center. National Zoological Park. Washington D. C.
- Hernández G. 1995. *Reptiles y Anfibios*. En: Yum Balam A. C. 1995. *Diagnostico de la Región maya del Norte del Estado de Quintana Roo*.

- Herrera, A. 1995. Uso Tradicional y Actual de los Recursos Naturales de la Región Maya del Norte de Quintana Roo. En: Yum Balam A. C. 1995. Diagnostico de la Región maya del Norte del Estado de Quintana Roo.
- INEGI. 1990. Resultados Preliminares, XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Inst. Nal. Estad. Geo. Inf., México, D. F. pp. 285.
- INEGI. 1999. Cuaderno estadístico Municipal de Lázaro Cárdenas:edición 1998. Instituto de Informática Estadística, Geografía e Informática, México.
- Isphording, W. C. 1975. The Physical Geology of Yucatán. Gulf Coast Assoc. Geol. Soc. Soc Trans., Vol 25, p 231-262.
- ITESM. 1992. Carta Topográfica de la Reserva Especial de la Biosfera de Ría Lagartos.
- ITESM. Campus Guaymas. Unidad de Información Biogeográfica. México. Esc. 1:50,000.
- Jiménez-sabatini, T., F., Aguilar-Salazar, J. de D., Martínez-Aguilar, R., Figueroa-Paz y C., Aguilar-Cardozo. 1998. Una Visión Pesquera Sobre la laguna de Yalahau en el Área de Holbox, Quintana Roo, México. Federación Regional de Sociedades Cooperativa de la Industria Pesquera del Estado de Quintana Roo. Instituto Nacional de Pesca. México
- Jones, J. K. *et al.* 1973. Annotated Checklist of Mammals of the Yucatan Peninsula, Mexico. I Occas. Papers Mus. Texas Tech. Univ. 13: 1-31.
- Lankford, R. R. 1977. Coastal Lagoos of Mexico: Their Origin and Classification. In: Wiley, M. (ed.) Estuarine Processes Academic Press, Inc. USA 2:182-215.
- Lawlor, T. E. 1965. The Yucatan deer mouse, *Peromyscus yucatanicus*. University of Kansas Publications, Museum of Natural History, 16:421-438.
- Lazcano-Barredo, M. A., I. J. March, H. Nuñez, E. Ruelas, M. Oliver, A. Muñoz-Alonso, R. Martínez and L. Canto. 1992. Inventario Faunístico de la Reserva del Edén, Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo: Una Prospección. Collaborative technical report ECOSFERA and Maya Sustainability, May, 70 pp.
- Lazcano, M., M. Vázquez-Sánchez, I. March, H. Nuñez y M. Fuller. 1995. La Región de Yalahau: Propuesta Para el Establecimiento de una Zona de Conservación y Desarrollo Sostenible en el Norte de Quintana Roo. CECRN, Colegio de la Frontera Sur, México.
- Lee, J. 1980. An Ecogeographic Analysis of the Herpetofauna of the Yucatán Península. Misc. Pub. Univ. Of Kansas. 67:1-75
- Lee, J. C. 1996. The Amphibians and Reptiles of the Yucatan Peninsula. Comstock Publishing Associates, Cornell University Press.
- Lynch, J, F. 1989. Distribution of Over-wintering Nearting Migrants in the Yucatan Peninsula. I. General Patterns of Ocurrence. Condor 91: 515-544.
- Listado de las Aves de Mexico. Agrupación Sierra Madre, S. C.
- Logan, B. W., J. L. Harding, W. M. Ahr, J. D. Williams y R. G. Snead. 1969. Late Quaternary Sediments of Yucatan Shelf, Mexico. En: Mac Birney, A. R. (Comp.) Carbonate Sedimentsand Reefs. Yucatan Shelf, Mexico. Am. Ass. Petro. Mem. 11:5-28.
- López, O. A. 1983. Reporte Preliminar de las Aves de Quintana Roo con Mención Especial al Área de Propuesta Como Reserva de la Biosfera. Ponencia. XXIX Reunión Int'l. Waterfowl Res. Bur. IWRB. La Rabida, España.
- López Ornat, A. 1990. Avifauna de la Reserva de la Biosfera de Sian ka'an. En: Diversidad Biologica en la Reserva de Sian ka'an, Quintana Roo, Mexico. Daniel Navarro y Jonh G. Robinson (Editores).
- López R., E. 1983. Geología de México. Impreso en Tesis Reséndiz, México.
- Marín, G. 1999. Holbox: tortugas, tiburones y langosta: Antropología de la pesca en una isla del Caribe mexicano. Tesis profesional, Escuela Nacional de Antropología e Historia, México.
- Merans, 1901. <http://www.birdlist.org/biodiversity/mammals/allmammals/mammallist5.htm>
- Merino, M. 1991. Afloramiento en la Plataforma de Yucatán: Estructura y fertilización. Tesis Doctoral. Universidad Nacional Autónoma de México, México.

- Merriam, 1901. <http://www.birdlist.org/biodiversity/mammals/allmammals/mammallist5.htm>
- Navarro, D., Jiménez, T. Juárez, J. 1990. Los Mamíferos de Quintana Roo. En: *Diversidad Biológica en la Reserva de Sian ka'an, Quintana Roo, Mexico*. Daniel Navarro y John G. Robinson (Editores).
- Navarro, D. 1994. Biogeografía, Consevación y Diversidad de Mamíferos. En: *Biodiversidad Faunística en la Península de Yucatán*. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.
- Olmsted, I. y R. Durán G. 1986. Aspectos Ecológicos de la Selva Baja Inundable de la Reserva de la Biosfera de Sian ka'an, Quintana Roo, México. *Biotica* 11:151-179.
- Olmsted I., J. González-Iturbe y J. Granados. 1995. Vegetación de Yum Balam. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán.
- Olmsted I., J. A. González-Iturbe A., J. Granados-Castellanos, R. Durán y F. Tún. 1999. Vegetación de la Península de Yucatán. P. Chico-Ponce de León, A. García de Fuentes. (eds.). *Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán*.
- Orellana, R., E. García de Miranda, I. Bañuelos, M. Balan, J. A. González-Iturbe, F. Herrera y J. Vidal. 1999. Climatología de la Península de Yucatán. P. Chico-Ponce de León, A. García de Fuentes. (eds.). *Atlas de Procesos Territoriales de Yucatán*.
- Paynter, R. A. 1955. The Ornithogeography of the Yucatan Peninsula. Peabody Museum of Natural History, Yale University. Bull. 9.
- Perry, E., E. Smith, J. Gamboa, A. Reev. R. Sanborn, L. Marin y M. Villasuco. 1989. Geologic and Enviromental Aspects of Surface Comentation, North Coast, Yucatan, Mexico. *Geology*, Vol 17: 818-821.
- Plan de Gobierno Municipal 1996-1999, Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo. Kantunilkin, Quintana Roo, abril de 1996.
- Pletsch, D. J. 1975. Mosquito Investigation and Control in Toureist Development Áreas in Mexico; I Technical Basis for, adn Initiation of, Anti-Mosquito Measures in Cancun, Quintana Roo, yucatan Peninsula. Proc 62nd Annual Meeting, A.M.C.A., Atlantic City, N. J., U.S.A., Pp 197-201.
- Ramos, M. A. 1985^a. Problems Hindering the Conservation of Tropical Forest Birds in Mexico and Central America and Steps Towards a Conservation Strategy. In: Diamond, A. W. And T. E. Lovejoy (eds.) *Conservation of Tropical Forest Birds*. ICBP Tech. Pub. No.4.
- Ramos, M. A. 1985^b. Endangered Tropical Birds in Mexico and Central America and Steps Towards a Conservation Strategy. In: Diamond, A. W. And T. E. Lovejoy (eds.) *Conservation of Tropical Forest Birds*. ICBP Tech. Pub. No. 4.
- Rappole, J. H., E. S. Morton, T. E. Lovejoy, III, and J. Ruos. 1983. Neartic Avian Migrants in the Neotropics. U. S. Department of the Interior Fish and Wildlife Service.
- Remolina, F. 1995. Mamíferos. En: Yum Balam A. C. 1995. Diagnostico de la Región maya del Norte del Estado de Quintana Roo.
- Robert, M. L. y D. Zizumbo. 1990. La Problemática del Amarillamiento Letal del Cocotero en México. CICY. Mérida, Yucatán, México.
- Rzedowski, J. 1983. Vegetación de México. Editorial Limusa. México.
- Snedaker, S., J. Clarck y I. Olmsted. 1991. The Status of Biodiversity in Quintana Roo, Yucatán Peninsula. A Review Prepared by the Collaborating Institutions: CINVESTAV, Mérida, México; RSMAS/University of Miami, Miami; CIQRO, Chetumal, Q Roo, México; GEMA, Cancún, México; PRONATURA, Mérida, México; Audubon Society, Tavernier, Florida.
- Southworth, C. S. 1985. Aplication of Remote-Sensing Data, Eastern Yucatan. In: . *Geology and Hydrogeology of the Yucatán and Quaternary Geology of Northeastern Yucatan Peninsula*. By: W. C. Ward, A. E. Weidie and W. Back (eds.). New Orleans Geological Society. New Orleans, USA. Pp. 12-19.
- Tah , O.1998. I Informe de Gobierno Municipal de Lázaro Cárdenas, Q.Roo. Gobierno Municipal, Kantunilkin.
- Taube, K. 1995. Monumental Architecture of the Yalahau Region and the Megalithic Style of the Northern Maya Lowlands. In: S. L. Fedick and K. A. Taube (eds.), *The view from Yalahau: 1993*.

Archaeological Investigations in Northern Quintana Roo, Mexico, Fiel Report Series No. 2, pp. 23-58. Riverside, CA: Latin American Studies Program, University of California.

- Terborgh, J. 1989. Where Have All the Birds Gone? Essays on the Biology and Conservation of Birds that Migrate to the American Tropics. Princeton University Press, Princeton, Nueva Jersey.
- Trejo-Torres, J., R. Durán y I. Olmsted. 1993. Manglares de la Península de Yucatán. En: Salazar-Vallejo, S. y N. González (eds.). Biodiversidad Marina y Costera de México. CONABIO, CIQRO, México.
- Tulackczyk, S. M., Perry E. C., Duller, C. E. and M. Villasuso. 1993. Influence of the Holbox Fracture zone on the Karst Geomorphology and Hydrogeology of Northern Quintana Roo, Mexico. In: Applied Karst Geology. Edited by B. F. Beck, pp. 181-188. A. A. Balkema, Rotterdam.
- Vargas, L. 1956. Especies y Distribución de Mosquitos Mexicanos No anofelionis (Insecta-Diptera). Rev. Inst. Salubr. Enf. Trops. 16(1):19-36.
- Vester, H. y I. Olmsted. 2000. Efectos de los Huracanes Sobre la Vegetación Natural. En: Reporte para el Banco Mundial "Riesgos de Huracanes Sobre la Península de Yucatán. Editor Hans Vester.
- Ward, W.C. 1985. Quaternary Geology of Nontheastern Yucatán Península. In: Ward, W.C., A.E. Weidie and W. Back. Geology And Hydrogeology of Northeartern Yucatán and Quaternary Geology of Northern Yucatán. New Orleans Geological Society, New Orleans, Luisiana.
- Weidie, A. E. 1982. Lineaments of the Yucatan Peninsula and Fractures of the Central Quintana Roo Coast. In: GSA Field Trip No. 10, New Orleans Geological Society.
- Weidie, A. E. 1985. Geology of Yucatan Platform. In: W. C. Ward, A. E. Weidie and W. Back (eds.). 1985. Geology and Hydrogeology of the Yucatán and Quaternary Geology of Northeastern Yucatan Peninsula. New Orleans Geological Society. New Orleans, USA.
- Wilhelm, O. y M. Ewin. 1972. Geology and History of the Gulf of Mexico. Geol. Soc. A. Bull. 83 (3:575-600).
- Whigham, D.F., I. Olmsted, E.C. Cano y M.E. Harmon. 1991. The Impact of Hurricane Gilbert on Trees, Litterfall and Woody debrisina Dry Tropical Forest in the Northeastern Yucatán Península. In: Biotropica, 23:432-441
- *Yum Balam A. C. 1995. Diagnóstico de la Región maya del Norte del Estado de Quintana Roo.*