

# Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán

Resumen de la información contenida en la obra

## Contexto físico

Yucatán tiene una superficie territorial de 3 961 162 ha, que representan el 2% de la superficie nacional. La costa del estado comprende una amplia (hasta 245 km de la línea de costa) y somera (50 m en promedio) plataforma continental (Figura 1). Se encuentra en medio del Golfo de México y el Mar Caribe: dos grandes ecosistemas comunicados a través del Canal de Yucatán que mide 196 km de ancho y llega hasta 2 000 m de profundidad. Este canal, en conjunto con la circulación general del Golfo de México, tiene una influencia directa en los patrones de circulación de las corrientes de la plataforma continental.

La entidad tiene un relieve dominado por geoformas como planicies onduladas (57% de la superficie estatal), planicie subhorizontal (28%), planicies colinosas y lomeríos (14%) y valles interiores (1%). En las planicies subhorizontales y onduladas los Leptosoles dominan el paisaje edáfico. Los Leptosoles (LP) son los suelos someros de escasa profundidad, escasa cantidad de tierra fina y gran cantidad de piedras o afloramientos de roca. Debido a lo anterior, Yucatán tiene problemas de baja producción de alimentos y exceso de materia orgánica acumulada (excremento humano y de granjas avícolas, porcinas y ranchos ganaderos, residuos pesqueros, aguas residuales de alta carga orgánica, etc.).

La posición geográfica de la Península de Yucatán, en la que tres de sus flancos están rodeados por mares, así como su relativa cercanía al Trópico de Cáncer y a la Celda Anticiclónica Bermuda Azores y la ausencia de orografía considerable, hace que la región tenga un clima muy particular. La península está regida por un gradiente de precipitación que ocasiona que la parte norte sea la más seca, ocupada principalmente por el estado de Yucatán.

En Yucatán hay climas secos, semiáridos, cálidos, con régimen de lluvias en verano y subhúmedos. Los factores que inciden en la distribución de climas en Yucatán son: I) las corrientes marinas cálidas que influyen de modo importante en los vientos cálidos húmedos o secos; II) la circulación del este o vientos alisios que durante el verano depositan cada vez más precipitación conforme se adentran al interior de la península. La profundidad de estos vientos determina los distintos regímenes de lluvia que prevalecen en el estado; III) las ondas tropicales que se producen en el cinturón de los vientos alisios y constituyen los principales contribuyentes de la lluvia durante el verano; IV) las depresiones o tormentas tropicales que se producen en el seno de las ondas tropicales y pueden llegar a crecer hasta formar los huracanes en las diferentes categorías. Las tormentas tropicales que afectan a Yucatán se generan en el Atlántico Oriental (Cabo Verde) o en el Mar de las Antillas.

En términos geológicos, el subsuelo del estado de Yucatán está constituido por una secuencia de sedimentos calcáreos de origen marino del Terciario Reciente y ha estado bajo subsidencia lenta pero continua. La geología superficial de Yucatán se caracteriza por la poca existencia de suelo (20 cm aproximadamente) y se compone, en su mayor parte, de una caliza muy dura formada por la solución y precipitación de carbonato de calcio que cementa granos y fragmentos de conchas cerca de la superficie del terreno

Yucatán es uno de los pocos estados de la República Mexicana que no tiene problemas de abastecimiento de agua para satisfacer sus demandas, merced a las características de su subsuelo y a sus condiciones climáticas. En Yucatán no existen corrientes superficiales, salvo cuerpos de agua temporales, por lo que la única fuente de abastecimiento de agua potable para las distintas actividades de la sociedad es el agua subterránea, receptora, a su vez, del agua de desecho que se genera en el estado. Debido a las condiciones geológicas imperantes el acuífero es considerado como libre, excepto en una franja estrecha paralela a lo largo de la costa. Esta delgada capa (0.5 a 1.40 m de espesor) se extiende a lo largo de los 250 km de costa y en una franja de 2 a 20 km de ancho. Este extenso caliche costero es prácticamente impermeable con una porosidad menor a 1%, y actúa como una barrera que impide el movimiento del agua subterránea hacia el mar.



Vegetación de duna costera en la reserva de Ría Lagartos. Foto: R. Durán.

## Contexto socioeconómico

### Estudios de Caso

Virus de influenza en Yucatán

Salmonelosis y Campylobacteriosis

Teniasis/cisticercosis en Yucatán

Importancia biomédica de los tlacuaches

*Dirofilaria immitis*: parásito de importancia clínica en el perro

Potencial de especies marinas ornamentales

Abejas silvestres: el servicio de la polinización en cultivos

Meliponinos de Yucatán para la

La milpa maya tradicional: un sistema agroforestal

Con una población de 1.8 millones de habitantes en 2005, el estado de Yucatán tiene una densidad estadística de 46.24 hab/km<sup>2</sup>; valor que es inferior al promedio del país (52.71 hab/km<sup>2</sup> en 2005). En 2005 se contabilizaron en Yucatán 2 125 localidades con menos de mil habitantes; de ellas, 1 802 tenían menos de 100 habitantes. Aunque este conjunto tan sólo representa el 7.72% de la población estatal, es un buen exponente de la dispersión del poblamiento y de la invasión extensiva del medio natural.

En 1950 la mitad de la población yucateca ya era urbana, y desde 1970 hasta el 2005 la población urbana constituyó ya el 70% de los yucatecos. En Mérida hay un proceso de hiperconcentración que ha trasladado su dinamismo demográfico a los municipios de la periferia, en especial a Umán, Progreso y Kanasín, formando una zona metropolitana que aglomera a casi un millón de habitantes, mientras otros 800 000 se dispersan por el resto del territorio. De éstos, en el 2005, menos de medio millón podían considerarse ubicados en comunidades rurales. En 1986 Mérida tenía 8 000 ha de superficie y 600 000 habitantes. Con datos del 2005 se estima que Mérida tiene 800 000 habitantes, sólo 200 000 más que al principio de 1985, pero su superficie es de casi 20 000 ha.

La principal actividad del sector primario de Yucatán en el año 2005 es la ganadería, con 74% del valor total de la producción. En segundo lugar está la agricultura con 20%; y en tercer lugar la pesca con cerca del 6%. En último lugar de importancia económica está la actividad forestal con un valor marginal que no alcanza ni siquiera 0.1% del valor total.

El valor de la producción de la agricultura en 2005 correspondió a 74% de cultivos perennes y el otro 26% a los cultivos cíclicos. El maíz y el henequén son cultivados fundamentalmente por campesinos ejidatarios y la ganadería bovina es explotada principalmente por productores privados. En 2004 se dedicaron a la ganadería 845 986 ha.

Las principales actividades ganaderas en Yucatán son la avicultura y la porcicultura, ya que juntas representan cerca del 85% del valor total de la producción ganadera. Si bien, la avicultura registra un claro predominio con casi la mitad del valor de la producción total, seguida de la actividad porcina con cerca del 40%. En tercer lugar se encuentra la ganadería bovina con un peso relativo cercano al 13% del valor total. La ovina y la apicultura tienen un peso relativo marginal, ya que juntas no llegan ni al 2% del total de la producción. Entre 1970 y 1996 el número de colmenas creció 165%, al pasar de 112 238 a 271 137.

El valor total de la producción pesquera en el año 2005 fue de 508 279 000 pesos corrientes (INEGI, 1995-2006). El total de la captura, considerando todas las especies, pasó de 46 600 toneladas en 1996, año de la máxima pesca, a 28 000 ton en 2002 y 2003. En el año 2005 bajó a 21 900 t, y sus tendencias son descendentes. La explotación de los recursos pesqueros (pulpo, mero y rubia) aportó más del 55% del valor de la producción explotada en el año 2005. La langosta es otro recurso importante por el valor económico que representa (8%), a pesar de su escaso volumen (1.6%).

El cultivo industrial de organismos acuáticos en Yucatán es una actividad relativamente reciente que se basa fundamentalmente en el manejo de especies introducidas, en especial tilapias, así como camarón blanco del Pacífico (*Litopenaeus vannamei*) cultivado tanto en agua marina como dulce.

En cuanto al sector servicios, destaca que este tiene una gran contribución al producto interno bruto (PIB) estatal, pues entre 1993 y 2004 representó el 71.08% en promedio. El sector industrial aportó 22% al PIB estatal en 2004.



El aprovechamiento del henequén generó riqueza en la entidad, pero también representó la destrucción de gran parte de sus selvas. Foto: M. Castilla.

## Gestión de la biodiversidad

En Yucatán hay doce áreas naturales protegidas (ANP), de las cuales una es de jurisdicción municipal, siete son de administración estatal y cuatro son de carácter federal, destacando por su extensión las Reservas de la Biosfera Ría Celestún, Ría Lagartos y Parque Nacional Arrecife Alacranes. Las siete áreas estatales están ubicadas a no más de 40 km de la costa. Los vínculos Ría Celestún–El Palmar y Ría Lagartos–Dzilam de Bravo, muestran el interés por ubicar ANP en la región costera del estado con la finalidad de proteger los humedales de la zona; estas cuatro áreas figuran en la lista de humedales de importancia internacional de la Convención de Ramsar.

El área total de protección en Yucatán es de 340 475 ha (8.7% de la superficie estatal). Las ANP federales ocupan una superficie de 147 197 ha (3.7%), las áreas estatales 182 521 ha (4.6%) y las municipales 10 757 (0.27%).



*Eretmochelys imbricata*. Foto: C. Cacciopoli.

## Biodiversidad

### Diversidad de ecosistemas

En el estado de Yucatán se presentan diversas comunidades vegetales que pueden ser clasificadas de forma general en: 1) vegetación de dunas costeras; 2) manglar; 3) selva baja caducifolia; 4) selva mediana subcaducifolia; 5) selva mediana subperennifolia; 6) selva baja inundable; 7) sabanas; 8) petenes; 9) comunidades de hidrófilas; y 10) vegetación secundaria.

También hay ecosistemas acuáticos de gran relevancia como las cuatro lagunas costeras: Celestún, Chelem, Dzilam y Río Lagartos. Estas presentan diversos gradientes de salinidad y aportaciones de agua dulce que determinan su alta diversidad biológica o su afectación a la vida acuática por los altos niveles de sales y otros compuestos salobres. Se estima que tanto Celestún como Dzilam tienen un buen estado de conservación, mientras que Chelem y Río Lagartos tienen un considerable impacto por la degradación de sus hábitats debido a las distintas actividades extractivas, la contaminación y la eutrofización.

La costa del estado de Yucatán registra una miríada de estructuras calcáreas de origen sedimentario, formadas por irregularidades en la plataforma continental de la península.



Duna costera en la zona de pioneras. Foto: S. Flores.

### Estudios de Caso

Diversidad vegetal de las islas

Petenes

Vegetación de cenotes, rejolladas, haltunes y cavernas

Comunidades bentónicas del Arrecife Alacranes

Diversidad de peces en el Arrecife Alacranes

Tipos de cobertura	Generalidades	Comunidades vegetales
Vegetación de cunas costeras	Se extiende a lo largo de casi todo el litoral del estado, abarcando una angosta franja que cubre una extensión aproximada de 290 km <sup>2</sup> , cuyo ancho puede variar de 50 a 300 m.	
Manglar	Se extiende a lo largo del litoral yucateco, en especial en los bordes de las lagunas costeras y riadas. Su estructura presenta algunas variantes dependiendo del lugar donde se encuentre: por ejemplo, en Celestún hay manglar de franja en las riadas y bordes de lagunas, en tanto que en los blanquiales se presenta en forma achaparrada. Los manglares mejor desarrollados se encuentran en Ría Lagartos, Ría Celestún y las Bocas de Dzilam.	<i>Rhizophora mangle</i> (mangle rojo) <i>Avicennia germinans</i> (mangle negro), <i>Laguncularia racemosa</i> (mangle bobo o blanco), <i>Conocarpus erectus</i> (botoncillo), <i>Rhaddadenia biflora</i> , <i>Sesuvium portulacastrum</i> , <i>Acrostichum danaeifolium</i> , <i>Batis maritima</i> , <i>Cladium jamaicense</i> , <i>Bonellia macrocarpa</i> y <i>Bravaisia berlandieriana</i>
Selva baja caducifolia	Es la comunidad más extensamente distribuida en el estado pues abarca una extensión aproximada de 20 000 km <sup>2</sup> .	<i>Ceiba aesculifolia</i> , <i>Jatropha gaumeri</i> , <i>Metopium brownei</i> , <i>Alvaradoa amorphoides</i> , <i>Bursera simaruba</i> , <i>Chlorophora tinctoria</i> , <i>Senna emarginata</i> , <i>Bauhinia divaricata</i> y <i>Plumeria obtusifolia</i>
Selva baja espinosa	Es un tipo particular de selva situada a lo largo de una franja que se extiende tierra adentro en forma paralela a la costa norte del estado de Yucatán, entre Sisal y Ría Lagartos. Alberga una importante riqueza de especies endémicas.	<i>Acacia pennatula</i> , <i>A. farnesiana</i> , <i>A. gaumeri</i> , <i>A. collinsi</i> , <i>Havardia albicans</i> , <i>Gymnopodium floribundum</i> , <i>Pterocereus gaumeri</i> , <i>Stenocereus laevigatus</i> , <i>Acanthocereus tetragonus</i> , <i>Opuntia dillenii</i> , <i>Nopalea gaumeri</i> y <i>N. innaperta</i>
Selva mediana subcaducifolia	Es una de las comunidades más representativas del estado. Se extiende como una amplia franja que se origina en la parte nororiental del estado y se enfila con rumbo suroeste, pasando por el centro hasta internarse en la porción norte del estado de Campeche. Ocupa una extensión aproximada de 29 309 km <sup>2</sup> .	<i>Acacia cornigera</i> , <i>A. pennatula</i> , <i>Annona reticulata</i> , <i>Bucida buceras</i> , <i>Cedrela odorata</i> , <i>Cochlospermum vitifolium</i> , <i>Gliricidia maculata</i> , <i>Enterolobium cyclocarpum</i> , <i>Caesalpinia gaumeri</i> , <i>Sapindus saponaria</i> , <i>Piscidia piscipula</i> , <i>Pithecellobium dulce</i> , <i>Simarouba glauca</i> , <i>Sphingia platyloba</i> y <i>Spondias mombin</i>
Selva inundable	Se encuentra poco representada en Yucatán. Forma manchones tanto en la parte sur (cono sur) como en la parte norte (costa noroeste estado). Se encuentra mejor representada en los estados de Campeche y Quintana Roo.	<i>Haematoxylum campechianum</i> , <i>Dalbergia glabra</i> , <i>Acacia riparia</i> , <i>A. farnesiana</i> , <i>A. pennatula</i> , <i>Mimosa bahamensi</i> , <i>Lonchocarpus rugosus</i> , <i>Metopium browne</i> , <i>Byrsonima crassifolia</i> , <i>Bursera simaruba</i> y <i>Croton flavens</i>
Sabanas	Están asociadas a humedales costeros e interiores, inundándose temporalmente durante la época de lluvia. Las sabanas de Yucatán están siendo utilizadas para ganadería y debido al manejo inadecuado se observan diferentes grados de perturbación así como invasión del zacate jaragua ( <i>Hyparrhenia rufa</i> ).	<i>Crescentia cujete</i> , <i>Byrsonima crassifolia</i> , <i>Coccoloba barbadensis</i> , <i>Acoelorrhaphe wrightii</i> , <i>Distichlis spicata</i> , <i>Spartina spartinae</i> , <i>Eragrostis secundiflora</i> y <i>Schizachyrium scoparium</i>
Petenes	Son islas de vegetación constituidas por asociaciones de árboles con una estructura de la selva mediana perennifolia, pero conformada por una mezcla de especies de manglar y selva. Esta asociación especial responde a un gradiente de salinidad dado por la surgencia de agua dulce en el centro del petén, que hace posible el crecimiento de los árboles que sobresalen de la vegetación circundante, dando la apariencia de una isla. Los petenes en Yucatán se distribuyen de forma contigua a los manglares del occidente y norte del estado.	<i>Swietenia macrophylla</i> , <i>Manilkara zapota</i> <i>Metopium brownei</i> , <i>Tabebuia rose</i> , <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Laguncularia racemosa</i>
Comunidades hidrófilas	Se asocian a depósitos de agua como cenotes, aguadas y rejolladas. Son abundantes en las tierras bajas de la Península de Yucatán. En el estado de Yucatán se encuentran en manchones dispersos que se localizan tanto en Tekax como en Tizimín.	<i>Eicchornia crassipes</i> , <i>Cladium jamaicense</i> , <i>Phragmites australis</i> , <i>Eleocharis geniculata</i> , <i>Cameraria latifolia</i> , <i>Mimosa pigra</i> , <i>Annona palustris</i> , <i>Thrinax radiata</i> , <i>Acacia farnesiana</i> y <i>Typha angustifolia</i>

## Biodiversidad

### Diversidad de especies

El ambiente arrecifal en Yucatán cuenta con un total de 225 especies algales de las cuales 89 son verdes, 45 cafés y 91 rojas. Existe un banco arrecifal de gran importancia llamado Arrecife Alacranes en el cual se han reportado 202 especies de algas. Además, existen otros tres bancos arrecifales pequeños cerca de la localidad de Sisal en el cual se han reportado 51 especies.

Yucatán tiene una flora pobre en comparación con la de otras regiones tropicales de América. Esta condición, sin embargo, no disminuye el valor intrínseco general de la flora del estado, ya que éste alberga un número interesante de especies únicas (endémicas) y otras especies que en México sólo crecen en él. Además, el estado registra varios tipos de asociaciones de vegetación (petenes, cenotes, duna costera) que albergan especies interesantes.

Yucatán es hogar de 9 especies que no crecen en los otros dos estados de la península, mientras que más de la mitad de las pteridofitas del estado (18 de 34) crecen también en los otros dos estados. Campeche tiene 7 especies ausentes en Quintana Roo y Yucatán. Quintana Roo tiene 15 especies que no se hallan en Yucatán, y 5 especies se encuentran en Campeche y Quintana Roo, pero no en Yucatán. La bromelia *Tillandsia maya* es endémica del estado, cuya mayor diversidad y abundancia se encuentra en las selvas bajas caducifolias y selvas bajas inundables. Las cactáceas *Mammillaria yucatanensis*, *Mammillaria gaumeri* y *Pterocereus gaumeri* son endémicas del estado de Yucatán y están consideradas como especies bajo «protección especial» según la NOM-059-SEMARNAT-2001, de modo que se hallan legalmente protegidas.

Las abejas silvestres de Yucatán aún no se conocen plenamente. Estudios actuales sugieren que hay cerca de 250 especies en el estado.

Bajo el régimen de conservación especial de la NOM-059-SEMARNAT-2001, en Yucatán se encuentran cuatro especies de crustáceos endémicas dulceacuícolas, específicas de cenotes.

De las 563 especies de peces registradas en los sistemas lagunares-estuarinos en México, en Yucatán se han registrado 154 que habitan en las reservas y áreas protegidas de Celestún, Bocas de Dzilam y Ría Lagartos, así como en las ciénegas de Progreso, Sinanché, Yobaín y Laguna de Chelem.

Sobre la herpetofauna del estado de Yucatán, se ha podido reconocer un total de 18 especies de anfibios, representadas en 2 órdenes, 7 familias y 13 géneros. El orden mejor representado es Anura, con 16 especies distribuidas en 6 familias. La familia mejor representada es Hylidae, con ocho especies.

En cuanto a reptiles, se estima que en el estado de Yucatán se distribuyen 87 especies: 2 de cocodrilos; 5 de tortugas marinas; 7 de tortugas terrestres o de agua dulce; 6 de gekkonidos; 20 de lagartijas; y 47 de serpientes. De las especies endémicas de la Provincia Biótica Península de Yucatán, 19 habitan en el estado.

La riqueza de aves registrada en Yucatán es resultado de varios factores, entre los que resalta la ubicación del estado entre las zonas Neártica y Neotropical del continente y en la parte norte de la península, haciendo que varias de las especies consideradas como accidentales y provenientes del norte del continente se establezcan más rápida y fácilmente en esta zona, antes que en otras ubicadas en el centro y base de la península.

De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2001, son 64 las especies de aves presentes en el estado que se encuentran dentro de alguna categoría de riesgo: 10 en «peligro de extinción»; 39 bajo «protección especial»; y 15 como «amenazadas». De las especies en «peligro de extinción» destacan: *Sarcoramphus papa* (zopilote rey), *Jabiru mycteria* (cigüeña jabirú) y *Campylorhynchus yucatanicus*. Las dos primeras son características de zonas selváticas; y la última, restringida a la costa norte del estado, particularmente a los ambientes de duna costera.

El 23% de las especies de mamíferos terrestres presentes en el estado se encuentra en alguna categoría de riesgo. Destaca el orden de los carnívoros que es el grupo más amenazado con más de 50% de sus especies. De la familia de los felinos, están el ocelote (*Leopardus pardalis*), el tigrillo (*Leopardus wiedii*), el leoncillo o yaguarundi (*Herpailurus yaguarundi*) y el jaguar (*Panthera onca*); entre los prociónidos, la martucha o mico de noche (*Potos flavus*) y el cacomixtle (*Bassariscus sumichrasti*); y de los mustélidos, el cabeza de viejo (*Eira barbara*) y el grisón (*Galictis vittata*). El mono aullador (*Alouatta pigra*), así como el mono araña (*Ateles geoffroyi*), pertenecientes al orden de los primates, también están amenazados en toda la Península de Yucatán.

Riqueza de especies en Yucatán. Fuente: La biodiversidad en Yucatán. Estudio de Estado.

### Estudios de Caso

- Cianofitas de las sascaberas
- Colonización micorrízico-arbuscular en la vegetación de duna costera
- Hongos micorrízico-arbusculares en una parcela experimental
- Ciperáceas
- Gramíneas
- Boragináceas
- Plantas parásitas y hemiparásitas
- Alacranes sinantrópicos
- Arañas
- Tarántulas
- Moscas de la fruta
- Mosquitos de Yucatán
- Mosquitos de Mérida
- Tábanos
- Chaquistes
- Flebotominos
- Bombyliidae
- Coleópteros scarabaeoidea
- Diversidad de abejas silvestres
- Parasitoides de plagas agrícolas
- Calidad del hábitat y éxito reproductivo del chipe manglero (*Dendroica petechia erithachorides*)
- Ecología de *Heteromys gaumeri*
- Estado de las poblaciones de felinos



*Pterocereus gaumeri*, cactácea endémica de Yucatán. Foto: M. Castilla.

## Biodiversidad

### Diversidad genética

Es un hecho el rezago en materia de conservación *ex situ* que existe en la Península de Yucatán. A nivel sureste (los estados de la península, Chiapas y Tabasco), pues sólo existen tres cuartos fríos, que representan el 13.6% de los existentes en el país destinados a conservación de semillas.

Los tres cuartos reúnen un volumen de 132 m<sup>3</sup>, que representa el 5.6% de la capacidad de almacenamiento (volumétrico) nacional. Considerando el número de accesiones en conservación, en los cuartos fríos del sureste se reportaron 324 (76 géneros), que representan tan sólo el 0.59% del germoplasma conservado a nivel nacional en forma de semilla, y de las que sólo se han caracterizado 230 (71% de las conservadas). En colecciones de trabajo en la región sureste se registra el 1.8% de las accesiones (20 géneros), destacando, por su número, maíces, chiles y arroces. En cuanto a colecciones de campo, que sería el método preferente para especies recalcitrantes, intermedias o de propagación vegetativa, la región sureste posee el 30% de las accesiones nacionales, superando a las demás regiones.

Uno de los tres cuartos fríos de la región sureste se localiza en Yucatán, el cual, por sus características de temperatura y humedad relativa, puede ser clasificado o permite la conservación sólo a corto plazo, lo que implica condiciones de un banco de germoplasma activo, con semilla disponible para la multiplicación y distribución inmediata. Esto significa que en Yucatán no se cuenta con infraestructura de conservación mediante banco de semillas de manera formal a mediano y largo plazo, quedando este sistema de conservación fuera de una estrategia integral de conservación de plantas, lo cual, a su vez, deja en riesgo a un gran número de especies.

En el sureste existe un rezago tecnológico y de infraestructura que impide optar por la conservación *in vitro*, como lo demuestra el hecho de tener tan sólo el 9% de las accesiones del total nacional, en su mayoría de especies ornamentales. Es de particular interés destacar que a pesar del polo de desarrollo de masa crítica científica en Yucatán, en comparación con los demás estados de la región, no existe de manera formal un programa que involucre la conservación *in vitro*, aunque se sabe que en diversas instituciones se manejan estas técnicas con fines de micropropagación e investigación de procesos biológicos de plantas *in vitro*.



Variedades de maíces. Foto: J. Mijangos.

## Oportunidades de conservación

### Estudios de Caso

#### Papel de las áreas naturales protegidas en la conservación de la biodiversidad

Desde la década de los noventa y posteriormente desde el año 2001 se formaron y constituyeron grupos sociales para el aprovechamiento de los recursos naturales, llamados en su primera época “Comités de usuarios” y “Comités comunitarios” en la segunda, en coordinación con instituciones del gobierno municipal, estatal y federal y con organizaciones no gubernamentales (ONG). Por los buenos resultados alcanzados, estos comités lograron de alguna forma que la participación social en torno a la conservación y manejo de los recursos naturales sea reconocida como un área de oportunidad, y que se estableciera un proyecto instrumental en el Plan Estatal de Desarrollo y en el Programa Estatal de Medio Ambiente.

Otra estrategia de conservación y manejo de los recursos naturales la constituyen los programas de manejo de las áreas naturales protegidas (ANP). No obstante, en éstos la participación de la sociedad civil ha sido complicada a causa de las contradicciones, luchas y disputas entre usuarios, conservacionistas y administradores de las reservas por el control y dominio de los recursos naturales

En el 2004 se reportaron 297 autorizaciones de aprovechamiento forestal maderable con una superficie aprovechada de 1804 ha y un volumen de 19 921 m<sup>3</sup>. De los recursos forestales no maderables se reporta una sola autorización para el aprovechamiento de 1037 ha y la extracción de 12 469.75 t de tierra de monte.

En Yucatán los herbarios tienen una historia relativamente reciente que comienza en la segunda mitad del siglo XX. El Herbario Alfredo Barrera Marín cuenta con 12 257 ejemplares de los cuales 2235 corresponden a algas, 1547 a hongos y 8475 a traqueofitas. Además, cuenta con una colección de material en líquido (principalmente micro y macroalgas) con 300 registros, una palinoteca (colección de polen y esporas) con 217, una carpoteca (colección de frutos) con 124, una espermoteca (colección de semillas) con 125 y una colección etnobotánica con 130 muestras.

En Yucatán, las ANP constituyen una excelente oportunidad para promover el ecoturismo como herramienta para el conocimiento y la conservación de la biodiversidad y de los procesos que la mantienen, en aras de que aquéllas sean reconocidas por la sociedad como sitios de esparcimiento y fuentes necesarias de recursos naturales y servicios ambientales. A lo largo del paisaje yucateco se desarrollan proyectos y servicios de ecoturismo (aunque distribuidos con mayor densidad en la zona costera) fomentados por diferentes entidades del gobierno federal y estatal y apoyados por algunas organizaciones civiles de la región. Sin embargo, no puede decirse que funcionan totalmente bajo la filosofía del ecoturismo, pues más bien han sido intentos, aunque muy importantes, por avanzar hacia esa perspectiva.

Con datos del 2005, se reportó una cifra de más de 40 grupos comunitarios del interior del estado y empresas privadas de la ciudad capital que ofrecen algún tipo de servicio o producto catalogado como ecoturismo (incluyendo turismo de aventura, turismo de naturaleza y turismo alternativo).

De las 252 especies de peces que se encuentran asociadas a los arrecifes y zonas rocosas de la costa de Yucatán, 76 pueden tener un gran potencial para ser comercializadas en el mercado de la acuafilia como productos ornamentales. De las 35 especies existentes de corales blandos y gorgóneas, siete cuentan con ese potencial; mientras que de las 47 especies de corales escleractíneos, 13 cuentan con él. Asimismo, de las casi 600 especies reportadas de crustáceos, solamente 14 tienen potencial; y de moluscos y equinodermos, 16 se consideran con potencial de comercialización como especies marinas de ornato.



*Viguiera dentata*. Foto: F. Irigoyen, SEDUMA.

## Factores de presión

En los últimos 24 años, Yucatán ha perdido aproximadamente el 30% de su cobertura vegetal y, en contraste, apenas 15.3% de su territorio tiene un estatus de protección (incluyendo el Parque Marino Nacional Arrecife Alacranes).

El principal problema sobre el recurso hídrico que se presenta en el estado es el incremento de la contaminación del acuífero. La contaminación tiene dos orígenes: antropogénico, debido a la falta de alcantarillado, fosas sépticas mal construidas o mal diseñadas y fecalismo al aire libre; y natural, debido a la intrusión salina en la franja costera del estado y la presencia de yesos en el subsuelo en algunas áreas del sur.

La vulnerabilidad del acuífero a la contaminación se debe a las características del subsuelo cárstico, las cuales determinan que la lluvia se infiltre rápidamente y arrastre cualquier sustancia que se encuentre en la superficie del terreno. En la mayor parte del estado, el efluente doméstico o aguas de desecho se descargan al subsuelo por medio de tanques sépticos y pozos someros abandonados, debido a la falta de un sistema de drenaje sanitario. El agua pluvial se vertida al acuífero por medio de pozos de absorción de 15-18 m de profundidad, lo que va incrementando lentamente los índices de contaminación, principalmente en la ciudad de Mérida. Algunos de los problemas que ocasionan la degradación de la calidad del agua son:

- Vulnerabilidad del acuífero.
- Bancos de materiales pétreos que afloran el manto freático o sascaberas, utilizados como sumideros o tiraderos de basura.
- Fecalismo al aire libre en el medio rural.
- Infiltración en pozos pluviales.
- Inexistente o insuficiente tratamiento de las aguas residuales de la industria.
- Fosas sépticas con baja eficiencia (alrededor de 130 mil en Mérida con descargas al acuífero).
- Disposición inadecuada de residuos sólidos.
- Aplicación en el medio rural de fertilizantes y pesticidas no autorizados; fugas en gasolineras; residuos de peleterías; y tiraderos de aceites.



Contaminación en el atracadero de YucaPETÉN. Foto: A. Munguía.

- Afectaciones por el paso de huracanes que provocan cuantiosas pérdidas económicas y dañan la infraestructura de tratamiento.
- Eventual riesgo de afectación del acuífero por ingreso de sustancias contaminantes.
- Intrusión salina en pozos costeros por diseño inapropiado y mala operación.

En Yucatán, las lagunas costeras (Celestún, Chelem, Dzilam y Río Lagartos) han sido utilizadas en múltiples formas: turismo, actividad cinegética de aves acuáticas, aprovechamiento de manglar y diferentes tipos de pesquerías; mismas que han generado problemas de contaminación, modificación de flujos de agua y actividades turísticas y de pesca no reguladas. De acuerdo al diagnóstico más reciente, aproximadamente 75% de las lagunas costeras presenta algún síntoma de impacto, y es común observar problemas ambientales, sociales y hasta económicos derivados del deterioro de algunas lagunas costeras de Yucatán.

En términos de superficie, los cambios más importantes en las últimas décadas son el declive del henequén, y el aumento constante de los pastizales mejorados para ganado que en 2000 ocupaban 494 108 ha y para 2006 ya eran 558 988 ha dispersas en 97 municipios. Actualmente, el crecimiento de los pastizales representa la mayor amenaza para la conservación de la biodiversidad en Yucatán, debido a su extensión (12% del territorio estatal). Por su parte la superficie cultivada de Yucatán ha aumentado de 604 951 ha en 1970 a 780 246 ha en 2006, alcanzando en la actualidad el 18% del territorio estatal.

Debido a su conformación geológica, Yucatán tiene un subsuelo rico en rocas calizas de origen sedimentario marino, que lo hace uno de los estados con mayor profusión y desarrollo de las actividades de extracción y trituración de materiales pétreos para la fabricación de agregados y productos de la industria de la construcción, tales como polvo de piedra, grava, cal, cemento, bloques, vigas, concretos premezclados, etcétera. La explotación de bancos de material pétreo en Yucatán está identificada como una actividad causante de un gran impacto ambiental: altera, afecta y modifica severamente el medio natural, pues requiere arrasar con el sustrato edáfico, la vegetación y toda materia orgánica, para luego aprovechar los estratos calizos (recurso no renovable) formados en su mayor parte por carbonato de calcio (calcita), provocando así un gran impacto permanente y dejando el suelo expuesto. Se desconoce con precisión el número total de bancos (abandonados y en explotación), es difícil trazar acciones tendientes a controlar el problema.

En Yucatán, los eventos de marea roja se han vuelto más frecuentes, con una cobertura espacial de miles de kilómetros cuadrados y duración de varias semanas, provocando mortandad de fauna (peces, crustáceos, moluscos) e impactando las pesquerías, así como el turismo por reducción de la calidad del agua de las playas. En cada uno de los eventos de 2001, 2003 y 2008 se estimaron pérdidas de más de 100 millones de pesos.

En las últimas décadas, el acelerado y desordenado crecimiento, con el fin de ofrecer alternativas de empleo tras el colapso de la industria henequenera, provocó, entre otras consecuencias, un desbalance entre el potencial pesquero y el esfuerzo dedicado a la explotación de los recursos. La información más reciente muestra que muchas pesquerías tradicionales y no tradicionales están en su nivel máximo de explotación permisible o sobreexplotadas, lo cual pone en riesgo las especies objetivo y las especies incidentalmente capturadas.

## Usos tradicionales

Por más de 3500 años, la población maya conformó un conjunto de recursos genéticos básicos para la alimentación y la agricultura, estructurados en sistemas agroforestales que constituyen la base material de su cultura: la de mayor continuidad histórica y una de las más desarrolladas de América. Entre los recursos fitogenéticos nativos más importantes están los frutales, con 20 especies de 13 familias; y 12 especies de granos, tubérculos y vegetales, como los frijoles, ibes, jícama y chaya.

La milpa itinerante prehispánica, consistente en la roza, tumba y quema de la selva. Ésta, todavía es practicada por los mayas en muchas partes del estado como un sistema predominantemente de autoconsumo, es uno de los sistemas más compatibles con la supervivencia de la biodiversidad, debido al gran número de especies y variedades locales cultivadas de forma combinada y a la relativamente poca incorporación de insumos químicos.

La producción de miel es uno de los usos de la biodiversidad más emblemáticos del estado de Yucatán. Su calidad ha sido constante por muchos años y es reconocida en el mundo por la cosecha proveniente de plantas como el *taj* (*Viguiera dentata*) y el *ts'its'ilche'* (*Gymnopodium floribundum*), entre otras. Todas las mieles cosechadas en Yucatán se clasifican como multiflorales, porque provienen de la visita de las abejas a un número considerable de especies de plantas, pero es la predominancia de una de ellas la que le da identidad y ciertas características de aroma y color. Así, la apicultura en Yucatán favorece la persistencia de la diversidad de la flora tropical. Otras especies de plantas usadas para la producción de miel son: *Piscidia piscipula*, *Acacia gaumeri*, *Mimosa bahamensis*, *Lysiloma latisiliquum*, *Turbina corymbosa*, *Caesalpinia gaumeri* y varias especies de la familia Convolvulaceae.

La gran mayoría de las bromelias tienen un alto valor ornamental; algunas alimenticio, como la piña (*Ananas comosus*); como fibra (la "pita" *Aechmea magdalenae*); y para uso medicinal.

Se estima que de las 2500 plantas vasculares estimadas para la Península de Yucatán, alrededor del 30% tiene un uso medicinal registrado. Cabe señalar que el estado de la península que registra mayor riqueza de plantas medicinales es Yucatán, con 648 especies comprendidas en 405 géneros y 116 familias. De estas, 54 plantas son endémicas y 57 son introducidas. Los padecimientos para los cuales se tiene documentado un mayor uso de plantas medicinales son los cutáneos, seguidos de los gastrointestinales y respiratorios, en tanto que el padecimiento con el menor número de especies vegetales utilizadas es la diabetes.

En Yucatán hay diversas formas de aprovechamiento de fauna silvestre, destacando la práctica de la batida o *p'uh*; la espía o *chu úk*; y la caza mediante la acción de caminar el monte o *ximbal ts'on*. El uso de perros nativos en la caza de subsistencia es frecuente, especialmente en la batida. Los animales de caza tienen varios significados desde el punto de vista de los campesinos-cazadores. Algunas especies son cazadas por ser consideradas perjudiciales o plagas que ocasionan daños a los sistemas productivos como la milpa, por ejemplo, el coati (*Nasua narica*), la tuza (*Orthogeomys hispidus*), el mapache (*Procyon lotor*) y el sereque (*Dasyprocta punctata*), entre otros. Por su parte, el jaguar (*Panthera onca*) y el puma (*Puma concolor*) pueden provocar daños a la ganadería; el tigrillo (*Leopardus wiedii*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y el tlacuache (*Didelphis spp.*), a los animales de corral; el viejo de monte (*Eira barbara*), a los apiarios; en tanto que diversas especies de aves

atacan a los cultivos de frutales y hortalizas. Otras especies son cazadas principalmente para satisfacer las necesidades de proteína de origen animal, como el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el venado temazate (*Mazama americana*), el pecarí de collar (*Pecari tajacu*) y el agutí (*Agouti paca*).

Una de las fibras naturales de mayor importancia artesanal en Yucatán ha sido el henequén, o kiiij como se le llama en lengua maya. Éste se usa como sogas o se tejen para fabricar sabucanes y hamacas. Precisamente de henequén corchado fueron las primeras hamacas que se elaboraron. Las comunidades donde se produce la mayoría de los objetos artesanales de henequén son: Xocchel, Hocabá, Sahcabá, Huhí, Tahmek, Tixkokob, Motul, Dzoncahuich y Tixhualactún, entre otros. Se calcula que alrededor de 1000 personas se dedican a la elaboración de artesanías de henequén.

En Yucatán se utilizan distintos tipos de maderas para la elaboración de artesanías, entra las que destacan el guayacán (*Guayacum sanctum*), el cedro (*Cedrela odorata*) y el chakaj (*Bursera simaruba*).

Se estima que en Yucatán, hay 591 981 personas que usan leña para cocinar, de los cuales se estima que 95 800 viven en los veinte municipios donde más del 90% de los hogares cocina con leña.



*Orthogeomys hispidus*. Foto: H. Estrada.

### Estudios de Caso

Florística y etnobotánica de las Leguminosas

Los ibes (*Phaseolus lunatus* L.)

Flora melífera

Diversidad de las plantas forrajeras en las comunidades mayas

Uso de plantas como alternativa de control de garrapatas

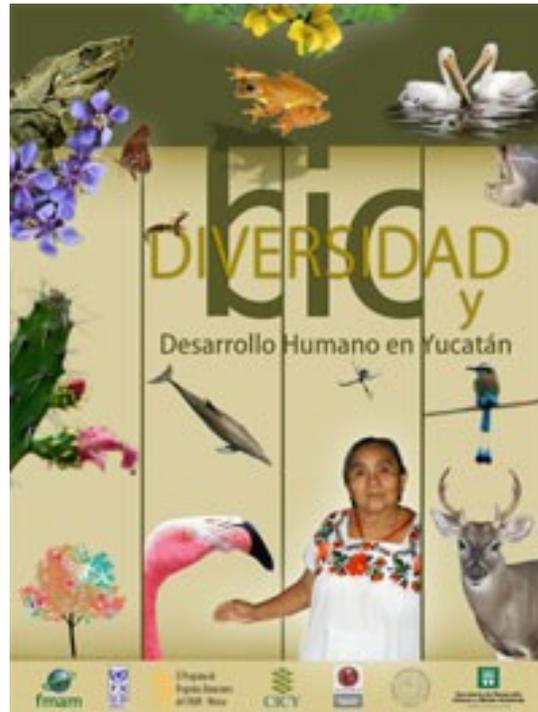
Rescate y conservación del cerdo pelón mexicano

## Forma de citar la obra:

Durán R. y M. Méndez (Eds). 2010. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA.

En web:

[Volumen único](#)



## Coordinación de Estrategias de Biodiversidad y Cooperación

Contacto:

[estrategias.biodiversidad@conabio.gob.mx](mailto:estrategias.biodiversidad@conabio.gob.mx)

<https://www.biodiversidad.gob.mx/region/EE>



**CONABIO**  
COMISIÓN NACIONAL PARA  
EL CONOCIMIENTO Y USO  
DE LA BIODIVERSIDAD