

Flora, fauna y formaciones vegetales de tres ejidos de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Tabasco, México

Héctor Gómez Domínguez^{1,3}, Miguel Ángel Pérez Farrera¹,
Josefa Anahí Espinoza Jiménez¹, Mirna Ivett Marquez Reynoso²

¹Herbario Eizi Matuda, Instituto de Ciencias Biológicas, Libramiento Norte Poniente núm. 1150, col. Lajas Maciel, Código Postal 29032, Tuxtla Gutiérrez Chiapas.
| ² El Colegio de la Frontera Sur, Unidad San Cristóbal de las Casas, Chiapas Cp., 29290. | ³Autor para correspondencia: hectorgomezdominguez@gmail.com

RESUMEN

Se realizó una estudio florístico y faunístico en tres ejidos (Lázaro Cárdenas, José María Morelos y Pavón y La Mixteca) en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Tabasco, México. Se registraron 12 formaciones vegetales: Lázaro Cárdenas (8), José María Morelos y Pavón (5) y La Mixteca (5). Estas formaciones albergan 37 especies vegetales que representa el 13.2 % de la flora registrada para la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, siendo la Eucotiledóneas y Monocotiledóneas las más abundantes. Se registran 44 especies animales de las cuales 16 son aves, 2 crustáceos, 6 mamíferos, 6 peces y 14 reptiles. Ocho de estas especies registradas, se encuentran bajo protección de la NOM-ECOL-059-2010, con lo cual se destaca que los sitios mencionados en este trabajo son parte importante para la conservación biológica y ecológica de los pantanos de Centla y el país.

Palabras clave: riqueza, vegetación acuática, aves, mamíferos, reptiles, Centla, Tabasco, México.

ABSTRACT

A floristic study were made in three ejidos (Lázaro Cárdenas, José María Morelos y Pavón y La Mixteca) in the Pantanos de Centla biosphere reserve, Tabasco, México. About 12 vegetation types distributed between villages Lázaro Cárdenas (8), José María Morelos y Pavón (5) and La Mixteca (5) were recorded. These vegetation communities maintain approximately 37 species of plants representing about 13.2% of the flora recorded for all Pantanos de Centla Biosphere Reserve. The Eucotyledons and Monocotyledons were the most abundant. Approximately 44 species of animals were recorded, including 16 birds, 2 crustaceans, 6 mammals, 6 reptiles and 14 fish. Eight of these recorded species are under protection by Mexican law (NOM-ECOL-059-2010), which emphasizes this zone is important for biological and ecological conservation of this reserve and the country.

Key words: richness, aquatic vegetation, birds, mammals, reptilian, Centla, Tabasco, Mexico.

INTRODUCCIÓN

La Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, se registra como un humedal de importancia mundial dentro de la Convención Ramsar; a nivel nacional, es de las tres Áreas Naturales Protegidas de atención especial: la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) considera la Reserva Pantanos de Centla junto con la Laguna de Términos, una de las cuencas hidrológicas prioritarias de México (Arriaga *et al.*, 1998), así como área de importancia para la conservación de aves y en el estado de Tabasco formando parte del sistema de áreas naturales protegidas abarcando 302, 706-62-50 ha que representan el 12.27 % de la superficie total del estado de Tabasco. Se ubica entre las coordenadas geográficas 17° 57'53'' y 18° 39'03'' de

Latitud Norte y 92° 06'39'' y 92° 47'58'' de longitud oeste. Como su nombre lo indica la reserva se encuentra en su mayor parte dentro del municipio de Centla con 225,118 ha; el de Jonuta con 65, 651 y en menor proporción el municipio de Macuspana con 6,280 (INE, 2000).

Se han contabilizado 280 especies de plantas distribuidas en 84 familias y agrupadas en ocho asociaciones principales: (1) Comunidades Hidrófitas que ocupan el 68.1% del área protegida (son las mejor desarrolladas); (2) Selva Mediana Subperennifolia de pukteal (*Bucida buce-ras*) con el 6.4%; (3) Selva Baja Subperennifolia de tintal (*Haematoxylon campechianum*) con 0.3%; (4) Manglar con un 2%; (5) Matorral de mucal (*Dalbergia brownii*) con el 1.8%; las asociaciones de (6) Palmar de tasistal (*Acoelorrhaphe wrightii*) y Palmar de Guanál (*Sabal mexicana*) y (7) Vegetación Riparia con 5.8%; y (8) cultivos y potreros

con 15.6% (Lot y Novelo, 1988; López-Portillo, 1982, INE, 1997; Sol *et al.*, 1993). Las comunidades hidrófitas se subdividen en tres tipos de vegetación:

- Asociación de hidrófitas emergentes
- Asociación de hidrófitas flotantes
- Subacuática

Dentro del área de la Reserva Pantanos de Centla, se han registrado 280 especies de plantas, distribuidas en 181 géneros y 84 familias (Novelo, 2006). Las aves ocupan el primer lugar en especies con 255, destacando la presencia de un número importante de migratorias. Los mamíferos registrados corresponden a 104 especies, los reptiles con 68, los peces con 52 y los anfibios con 27 especies. (Gómez-Pompa *et al.*, 1995) Los humedales son ecosistemas complejos que actúan como interface entre los hábitats terrestres y los acuáticos (Lefeuvre *et al.*, 2003). Son ambientes ricos en biodiversidad y altos en productividad que exportan grandes cantidades de nutrientes del medio marino (Valiela *et al.*, 1978). Asimismo, fungen como zonas de desove, desarrollo y reclutamiento de invertebrados y peces (Halpin, 2000), zonas de anidación para aves (Haig *et al.*, 1998) y ofrecen servicios ambientales como el control de la erosión costera e inundaciones, la producción de recursos pesqueros, y como atractivo turístico (Ramsar Convention Secretariat, 2004).

Metodología

Durante los meses de secas de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, se realizaron recorridos por las principales lagunas de los ejidos Lázaro Cárdenas (18° 22'0.7''LN; 92° 28'05.4''LO), La Mixteca (18° 07'05.7''LN; 92° 34'33.6''LO) y José María Morelos y Pavón (en adelante Morelos) (18° 9'20.5''LN; 92° 38'22''LO) (figura 1), con la finalidad de recabar información sobre la flora y fauna del lugar. Primero se determinó el tipo de vegetación predominante en los cuatro ejidos de estudio, usando la clasificación propuesta por Lot y Novelo (1990). En estos tipos de vegetación se realizaron recolecciones botánicas las cuales, fueron procesadas de acuerdo a la metodología de Lot y Chiang (1986) y determinadas en su mayor parte usando las claves de Novelo (2006). El registro de los mamíferos y aves principalmente se obtuvieron por avistamiento al realizar recorridos por las lagunas, estas especies fueron identificadas con las guías de Howell y Webb (1995); Kaufman (2005) y Sibley (2000) para aves; Aranda (2012) para mamíferos. El listado de peces y reptiles se elaboró a partir de la revisión de especies obtenidas por las diferentes artes de captura de los pescadores de la zona. Con las fotografías

obtenidas se consultaron a especialistas en el grupo. El nombre común de las especies recolectadas, se obtuvo mediante entrevistas a las personas de los ejidos. Los resultados obtenidos fueron capturados en el programa Microsoft Excel 2011. Las especies de plantas se ordenaron de acuerdo a la clasificación de la APG III (Chase y Reveal, 2009), las especies animales fueron ordenadas alfabéticamente por grupo y por familia.

RESULTADOS

Tipos de vegetación. En general se registraron 12 formaciones vegetales (cuadro 1). Ocho de éstas se registraron en el ejido Lázaro Cárdenas de las cuales el matorral inerme inundable y la selva mediana inundable fueron las más representativas registrándose cinco y tres fragmentos dentro del área que ocupa el ejido. Para el ejido Morelos se registraron cinco formaciones, de las cuales las más diseminadas fueron el carrizal y el matorral espinoso inundable, registrándose 6 y 3 veces dentro del ejido. La Mixteca presentó solo cinco formaciones, de ellas, el Tular y el matorral inerme inundable fueron los más representativos con 5 y cuatro veces de registros cada una.

Flora. Se registraron un total de 24 familias, 35 géneros y 37 especies (apéndice 1). Las Eucotiledóneas y las Monocotiledóneas concentraron el 56.7% y 37.8% de las especies (cuadro 2). Las familias Fabaceae y Bromeliaceae obtuvieron el mayor número de especies (siete y tres). El ejido Lázaro Cárdenas presentó el mayor número de especies (28 especies) y el mayor número (11) de especies exclusivas dentro del área de estudio, entre las más representativas encontramos: *Acoelorrhapha wrightii*, *Pachira aquatica* y *Conocarpus erectus*. Esta última especie se encuentra en la categoría de *amenazada* según la NOM-ECOL-059-2010.

DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE VEGETACIÓN

Comunidades arbóreas o arborescentes

Bosque Perennifolio Ripario Los elementos que conforman a este tipo de vegetación se encuentran a los lados de las corrientes de agua, formando una línea arbolada. Las especies dominantes son perennifolias y están muy bien adaptadas a vivir con la parte baja de los tallos sumergidos en el agua o soportar inundaciones gran parte del año. En el ejido La Mixteca este tipo de vegetación se encontró en las orillas hacia el acceso a la Laguna La Encerrada siendo el árbol dominantes *Salix humboldtiana* (figura 2).

Palmar de Guano Redondo. El guano redondo (*Sabal mexicana*), no forma grandes manchones puros, se

encuentra a los bordes de los ríos. Aunque se encuentra en lugares secos, esta especie tolera gran humedad en el sedimento y soporta largos periodos de inundación (figura 3).

Selva Baja Inundable de *Haematoxylon campechianum* (Tintal). Este tipo de vegetación se encuentra en sitios con topografía plana o tierras bajas que se caracterizan por poseer un drenaje deficiente o contener materiales arcillo-limosos que les permiten mantener un alto grado de humedad. Dentro del área de José María Morelos el tintal alcanza una altura entre los 6 y 12 m integrándose como una masa pura y muy cerrada. Se presentan con una distribución heterogénea en toda el área, se concentra en pocos manchones los cuales ocasionalmente se establecen junto a guanales y a veces combinados con Guanacaste o Cheleles (figura 4).

Selva Mediana Inundable (Pukteal). La altura de este tipo de vegetación es de 6 a 8 m. Se encuentra conformado principalmente por *Bucida buceras* (Pukte), como árbol sobresaliente, combinado con árboles pequeños -*Pachira aquatica* (Zapote de agua), *Lonchocarpus* (Gusano) y *Chrysobalanus icaco* L (icaco) - y algunas palmas -*Acoelorrhaphe wrightii* (Tasiste) (figura 4) - entremezcladas. Además de epifitas como: Paste (*Tillandsia usneoides* (L.) L. y *Tillandsia balbisiana* Schldl. En las partes de más contacto con el agua se observaron principalmente zarzas (*Mimosa pigra* L.), algunos sibales (*Cladium jamaicense*), Mucales (*Dalbergia ecastaphyllum* (L.) Taub), y guayabillos (*Cephalanthus occidentalis* L.) en forma arbustiva. Se pudo observar que este sitio es de suma importancia debido a las especies maderables que conserva, además de ser un sitio de anidación de diversas especies de aves residentes y migratorias. Este tipo de vegetación se encuentra principalmente en las partes más altas de los canales que conducen a la laguna El Guao y en las zonas aledañas a la laguna Valencia del ejido Lázaro Cárdenas (figura 5).

Manglar. Este tipo de vegetación (figura 6), se localiza en las partes altas que se ubican cercanas al canal El Carrizal en el Ejido Lázaro Cárdenas, este tipo de vegetación cuenta con una altura entre los 3 hasta 5 metros, es una formación pura de *Conocarpus erectus* L. (Botoncillo) rodeadas de *Typha dominguensis* Pers (Tular), *Ludwigia octovalvis* (Jasq.) P. H. Raven, (Flor amarilla) y *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms (Jacinto o lirio acuático).

Comunidades arbustivas

Matorral espinoso inundable. A este tipo de vegetación pertenece una leguminosa que se ve favorecida por la perturbación humana y se le conoce como Zarza (*Mimosa*

pigra) (figura 7). La cual forma densas masas vegetales con espinas. En el ejido Lázaro Cárdenas principalmente se encuentra en el canal que conduce a la laguna El Guao.

Matorral Inerme Inundable. Este tipo de vegetación está formado por arbustos que no alcanzan alturas mayores a 3 m (figura 8) Principalmente lo podemos encontrar en la orilla de las lagunas y bordeando los canales en aguas tranquilas. Las especies dominante registradas para esta formación son: *Dalbergia brownei* (Jacq.) Schinz (Mucal), *Cephalanthus occidentalis* L. (Guayabillo), *Mimosa pigra* L. (Zarza), Estos matorrales por lo general se encuentran rodeados por hidrófitas enraizadas emergentes, como son: *Typha dominguensis* Pers (Nea). *Ludwigia octovalvis* (Jasq.) (Flor amarilla), *Thalia geniculata* L. (Hoja ancha) y *Sagittaria lancifolia* L. (Cola de pato) *Polygonum acuminatum* Kunth. Además de hierbas flotantes como *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, (Jacinto).

Comunidades herbáceas

Carrizal. Esta formación se caracteriza por estar dominada por especies de la familia Poaceae, en particular dentro de las zonas de estudio se observó a *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. (Carrizo) como especie dominante, en el ejido la mixteca esta formación se observó principalmente bordeando las lagunas, en los canales de comunicación los carrizales se encuentra asociados a los tulares (figura 9).

Hidrófitas enraizadas de hojas flotantes. En esta formación las plantas se encuentran enraizadas al sustrato, las hojas flotan en la superficie del agua y las partes reproductivas quedan sobre o encima de la superficie del agua. La especie más característica de esta forma de vida es la hoja del sol (*Nymphaea ampla* (Salisb.) DC). Esta es común en las partes más profundas del pantano en el Ejido Lázaro Cárdenas encontrándose en los bordes de los ríos, canales, arroyos y planicies inundadas (Figura 10).

Hidrófilas libremente flotadoras. A esta formación pertenecen las plantas que flotan libremente sobre la superficie del agua. En la mayoría de los casos, sólo las raíces y la parte baja del tallo se encuentran sumergidas. El resto de las partes vegetativas y reproductivas son aéreas. Generalmente se les encuentra en los bordes de lagunas, pantanos, charcas, ríos, arroyos, en lugares protegidos o en entre otras plantas acuáticas de mayor tamaño. Las especies dominantes dentro de este tipo de plantas en del área visitada son: *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms (Jacinto, Lirio acuático), *Pistia stratiotes* L. (Lechuga de agua), *Salvinia auriculata* Aubl (Oreja de ratón) (figura 11).

Popal. Se denomina popal a la formación en la cual *Thalia geniculata* L. (Hoja ancha) es la hierba dominante y puede alcanzar de uno a cuatro metros de alto. En el área de estudio la encontramos en el borde de las lagunas, ríos, canales y arroyos (figura 12).

Tular o espadañal. Es una formación dominada por *Typha dominguensis* Pers (Nea o espadaña) –hierba perenne hasta 4 m de altura–, acompañada muchas veces por *Eleocharis cellulosa* (Junco). Pero esta combinación se da principalmente en algunas zonas del pantano en áreas que bordean las lagunas (figura 13).

Fauna. Se registraron 44 especies animales de las cuales 16 son aves, 2 crustáceos, 6 mamíferos, 6 peces y 14 reptiles (apéndice 2). El ejido que obtuvo mayor número de especies animales dentro de su territorio fue el ejido Morelos con 41 especies registradas, mientras que el ejido con menor número de animales fue el ejido La Mixteca con 38 especies (figura 14). Se registraron para toda el área de estudio 8 especies bajo protección de la NOM-ECOL-059-2010, tres de ellas se encuentran en el estatus de *amenazadas* (*Boa constrictor*, *Lontra longicaudis* y *Coendeu mexicanus*), tres en el estatus de *protección especial* (*Rostrhamus sociabilis*, *Crocodylus moreleti*, *Kinosternon acutum*) y dos *bajo protección* (*Tichechus manatus*, *Alouatta palliata mexicana*).

Discusión de resultados

Este estudio permitió registrar 12 formaciones vegetales (cuadro 3) de las cuales seis formaciones pertenecen a comunidades herbáceas y arbustivas fueron las más abundantes. Estas formaciones están agrupadas en la clasificación del INE (2000) como hidrófitas flotantes y emergentes o como comunidades hidrófitas en la clasificación hecha por Guerra-Martínez y Ochoa-Gaona (2005). Las comunidades de bosque perennifolio ripario, carrizal, Palmar no son registradas en las clasificaciones citadas. La vegetación acuática de las zonas pantanosas de México ha sido estudiada insuficientemente a pasar de que la flora de estas regiones es una de las más importantes muestras de la flora vascular de Mesoamérica (Lot y Novelo, 1988). Ejemplo de ello, es que en tres ejidos de la Reserva se hayan registrado el 13.2 % de las especies y el 28.5 de las familias registradas para las plantas acuáticas de los pantanos de Centla (Novelo, 2006). Se menciona que el estado de Tabasco dejó de ser una de las zonas de selva tropical más rica de México para convertirse en uno de los lugares con mayor índice de deterioro ambiental (Santiago-Alarcón, 2003). Esta aseveración se refleja en los resultados obtenidos por

Guerra-Martínez y Ochoa (2005), quienes registraron una variación negativa en cuanto a la superficie ocupada por las selvas de los Pantanos de Centla, registrando una disminución del 8% para la selva de Puckté y del 100 % para la selva de Tinto por lo cual se considera a esta última prácticamente desaparecida en el estudio que comprende los años desde 1990 hasta 2000. Sin embargo en este trabajo se registra un fragmento considerable de Selva Baja Inundable (Tintal) en el ejido José María Morelos y Pavón, este registro resulta de gran valor debido a que en esta localidad pueden estar los propágulos necesarios para la implementación de programas de recuperación de este tipo de vegetación y/o el incremento del área registrada.

Los 12 formaciones vegetales registradas en este estudio albergan el 20.5 % de los reptiles, 11.5 % de los peces, 7.33 % de aves y el 3.8 % de los mamíferos registrados para la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla (Arriaga & Escobar, 1999; INE, 2000). La baja presencia de aves en la zona puede deberse a la poca presencia de la Selva Baja Inundable la cual es considerada como una de las comunidades que mayor riqueza de aves presenta conteniendo el 36.2 % de las aves registradas para la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla (Arriaga y Escobar, 1999), esta misma situación afecta la distribución de los mamíferos, ya que se disminuye la cantidad y diversidad de los recursos disponibles para las especies (Sánchez-Hernández *et al.*, 2001).

Cabe resaltar que el listado de las especies de mamíferos no incluye grupos importantes como son los roedores y los murciélagos, los cuales según Ceballos y Simonetti (2000) concentran 139 y 239 especies a nivel nacional. Asimismo el área de estudio protege ocho especies animales bajo estatus de protección según la NOM-ECOL-059-2010, esto se debe a que una parte importante de la biodiversidad del país se encuentra manejada por campesinos, por lo cual en la conservación biológica y ecológica se debe buscarse y estimularse la participación de pequeños propietarios, grupos privados o individuos. (Gómez-Pompa y Dirzo, 1995).

AGRADECIMIENTOS

El primer autor agradece al licenciado Jesús Zepeda Velázquez representante legal de la Consultoría Tzeltaleros S. C. por el financiamiento de este trabajo a través del recurso otorgado por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).

LITERATURA CITADA

- AMEZAGA J.M. & L. SANTAMARIA, 2000.** Wetland connectedness and policy fragmentation: Steps towards a sustainable European wetland policy. *Phys. Chem. Earth: B: Hydrol., Oceans Atmos.* 25 (7–8): 635–640.
- ARANDA, J.M. S., 2012.** *Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México.* Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad, (CONABIO), México, D.F. 255 p.
- ARRIAGA, W.S. Y O. ESCOBAR, 1999.** *Composición y estructura de la ornitofauna de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Tabasco.* Informe técnico, Consejo Nacional para la Biodiversidad, México D.F., México.
- BERTNESS M.D. P.J. EWANCHUK & B.R. SILLIMAN, 2002.** Anthropogenic modification of New England salt marsh landscapes. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 99 (3): 1395–1398.
- BOWEN JL, I. VALIELA, 2001.** The ecological effects of urbanization of coastal watersheds: Historical increases in nitrogen loads and eutrophication of Waquoit Bay estuaries. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 58 (8): 1489–1500.
- CEBALLOS, G., J.A. SIMONETTI, 2002.** *Diversidad y conservación de los mamíferos neotropicales.* CONABIO. México. Pp: 377-414.
- COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD, (CONABIO) 1995.** *Atlas de las Reservas de la Biosfera y otras áreas naturales protegidas.* Instituto Nacional de Ecología- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). 120 p.
- CONTRERAS-ESPINOSA F. & B.G. WARNER, 2004.** Ecosystem characteristics and management considerations for coastal wetlands in Mexico. *Hydrobiologia* 511 (1): 233–245.
- FIELD, C.D., 1998.** Rehabilitation of mangrove ecosystems: An overview. *Marine Pollution Bulletin* 37 (8-12):383-392.
- GÓMEZ-POMPA, A. Y R. DIRZO, Coords. 1995.** Reservas de la biosfera y otras áreas naturales protegidas de México. Instituto Nacional de Ecología, SEMARNAP y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Edición digital: CONABIO, 2006) <http://www.biodiversidad.gob.mx/publicaciones/librosDig/pdf/reservasBiosfera2.pdf>.
- HAIG S.M., D.W. MEHLMAN & L.W. ORING, 1998.** Avian movements and wetland connectivity in landscape conservation. *Conserv. Biol.* 12 (4): 749–758.
- HALPIN P.M., 2000.** Habitat use by an intertidal salt-marsh fish: trade-offs between pre- dation and growth. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 198: 203–214.
- HOLLAND C.C, J. HONEA, S.E. GWIN & M.E. KENTULA, 1995.** Wetland degradation and loss in the rapidly urbanizing area of Portland, Oregon. *Wetlands* 15 (4): 336–345.
- HOWELL, S.N., G. & W. SOPHIE, 1995.** *A guide to the birds of Mexico and Northern Central America.* OUP Oxford University Press. Cary North Carolina, U.S.A. 868 p.
- LEFEUVRE J.C., P. LAFFAILLE, E. FEUNTEUN, V. BOUCHARD Y A. RADUREAU, 2003.** Biodiversity in salt marshes: from patrimonial value to ecosystem functioning. The case study of the Mont-Saint-Michel bay. *C. R. Biol.* 326 (Suppl. 1): S125–S131.

- LOT A. Y A. NOVELO, 1988.** El pantano de Tabasco y Campeche, la Reserva más grande de plantas acuáticas de Mesoamérica. En: *Conservación del delta de los ríos Usumacinta y Grijalva*. INIREB-División Regional Tabasco, Gobierno del estado de Tabasco.
- KAUFMAN, K., 2005.** *Guía de campo a las aves de Norteamérica*. Traducción Patricia Manzano Fischer. Houghton Mifflin Harcourt, China. 392 p.
- NOVELO-RETANA, A., 2006.** *Plantas acuáticas de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. 260 p.
- RAMSAR CONVENTION SECRETARIAT, 2004.** *The RAMSAR Convention manual: a guide to the Convention on Wetlands (RAMSAR, Iran, 1971)*. RAMSAR Convention Secretariat, Gland Switzerland, 75 p.
- SÁNCHEZ-HERNÁNDEZ, C., M. DE L. ROMERO A., H. COLÍN M. Y C. GARCÍA E., 2001.** Mamíferos de cuatro áreas con diferente grado de alteración en el sureste de México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, Instituto de Ecología A.C. Xalapa, México, 84: 35-38.
- SANTIAGO-ALARCÓN, D., 2003.** Avifauna de dos comunidades de selva baja espinosa de Tinto (*Haematoxylon campechianum*) de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla. *Ornitología Neotropical*. 14: 525-530.
- SIBLEY, D.A., 2000.** *The Sibley guide to birds*. Alfred A. Knopf, United States of America, 544 p.
- VALIELA I., J.M. TEAL, S. VOLKMANN, D. SHAFER & E.J. CARPENTER, 1978.** Nutrient and Particulate Fluxes in a Salt Marsh Ecosystem Tidal Exchanges and Inputs by Precipitation and Ground Water. *Limnol. Oceanogr.* 23 (4): 798-812.
- MORENO-CASASOLA, P., 2012.** Humedales Costeros en <http://www1.incol.edu.mx/costasustentable/esp/pdfs/VOLI/SECCIONII/HumedalesCosteros.pdf> consultado el 25 de nov. de 2012.
- WARNER, B.G., R. ARAVENA Y P. MORENO- CASASOLA, 2012.** Cambio climático y reciclaje de carbono en los humedales costeros en <http://www1.incol.edu.mx/costasustentable/esp/pdfs/VOLI/SECCIONII/CambioClimaticoYReciclajeDeCarbono.pdf> consultado el 25 de nov. de 2012.

APÉNDICE 1. LISTADO FLORÍSTICOS DE LOS EJIDOS JOSÉ MARÍA MORELOS Y PAVÓN (JMMY P), LA MIXTECA (MIX) Y LÁZARO CÁRDENAS (LCAR.)

Familia/Especie	Nombre común	JMMY P	Mix	LCar	NOM
Nymphaeaceae					
<i>Nymphaea ampla</i> (Salisb.) DC.	Hoja de sol	X	X	X	
EUCOTILEDÓNEAS					
Capparaceae					
<i>Crateva tapia</i> L.	Coscorrón	X	X		
Chrysobalanaceae					
<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	Icaco	X	X	X	
Combretaceae					
<i>Bucida buceras</i> L.	Puckté	X	X	X	
<i>Conocarpus erectus</i> L.	Botoncillo			X	A
Convolvulaceae					
<i>Ipomoea carnea</i> Jacq.	Quiebra platos			X	
Fabaceae					
<i>Dalbergia ecastaphyllum</i> (L.) Taub.	Mucal	X	X	X	
<i>Delonix regia</i> (Bojer ex Hook.) Raf.	Framboyán	X	X		
<i>Haematoxylum campechianum</i> L.		X	X	X	
<i>Lonchocarpus hondurensis</i> Benth.	Gusano	X	X	X	
<i>Mimosa pigra</i> L.	Zarsa	X	X	X	
<i>Pithecellobium</i> spp.	Tucuy	X	X	X	
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link	Hormiguera	X	X		
Malvaceae					
<i>Pachira aquatica</i> Aubl	Zapote de agua			X	
Muntingiaceae					
<i>Muntingia calabura</i> L.	Capulín			X	
Onagraceae					
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jasq.) P.H. Raven	Flor amarilla	X	X	X	
Passifloraceae					
<i>Passiflora foetida</i> L.				X	
Polygonaceae					
<i>Polygonum acuminatum</i> Kunth		X	X	X	
<i>Polygonum segetum</i> Kunt			X		
Rubiaceae					
<i>Cephalanthus occidentalis</i> L.	Guayabillo	X	X	X	

Familia/Especie	Nombre común	JMMYP	Mix	LCar	NOM
Salicaceae					
<i>Salix humboldtiana</i> Willd	Sauce	X	X		
Salviniaceae					
<i>Salvinia auriculata</i> Aubl.	Oreja de ratón	X	X	X	
MONOCOTILEDÓNEAS					
Alismataceae					
<i>Sagittaria lancifolia</i> L.	Cola de pato	X	X		
Araceae					
<i>Pistia stratiotes</i> L.	Lechuga de agua	X	X		
Arecaceae					
<i>Acoelorrhapha wrightii</i> (Griseb. & H. Wendl.) H. Wendl. ex Becc.	Tasiste			X	
<i>Sabal Mexicana</i> Mart.	Guano redondo	X	X		
Bromeliaceae					
<i>Aechmea bracteata</i> (Sw.) Griseb		X	X		
<i>Tillandsia balbisiana</i> Schldl.				X	
<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.	Pasto			X	
Cyperaceae					
<i>Cladium jamaicense</i> Crantz	Sibal			X	
<i>Eleocharis cellulosa</i> Torr.	Junco	X	X	X	
Maranthaceae					
<i>Thalia geniculata</i> L.	Hoja ancha	X	X	X	
Poaceae					
<i>Arundo australis</i> (Cav.)	Carrizo	X	X	X	
Pontederiaceae					
<i>Eichhornia crassipes</i> (Mart.) Solms	Jacinto	X	X	X	
<i>Pontederia sagittata</i> C. Presl.	Cola de pato			X	
Typhaceae					
<i>Typha domingensis</i> Pers.	Espadaña o tular	X	X	X	
PTERIDOPHYTAS					
Blechnaceae					
<i>Blechnum serrulatum</i> L. C. Rich.				X	

NOM: Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
A: Amenazada

APÉNDICE 2. LISTADO FAUNÍSTICO DE LOS EJIDOS JOSÉ MARÍA MORELOS Y PAVÓN (JMMY P), LA MIXTECA (MIX) Y LÁZARO CÁRDENAS (LCAR.)

Familia / Especie	Nombre común	JMMyP	MIX	LCar	NOM
AVES					
Accipitridae					
<i>Buteo magnirostris</i> Gmelin, 1788	Aguililla caminera	X	X	X	
Alcedinidae					
<i>Ceryle torquata</i> Linnaeus, 1766	Martín pescador de collar	X	X	X	
Anatidae					
<i>Dendrocygna autumnalis</i> Linnaeus, 1758	Pijije aliblanca	X	X	X	
Ardeidae					
<i>Cochlearius cochlearius</i> Linnaeus, 1766	Garza cucharón	X	X	X	
<i>Egretta caerulea</i> Linnaeus, 1758	Garceta azul	X	X	X	
Columbidae					
<i>Zenaida asiática</i> Linnaeus, 1758	Paloma aliblanca	X	X	X	
Cuculidae					
<i>Crotophaga sulcirostris</i> Swainson, 1827	Pijuy	X	X	X	
Falconidae					
<i>Caracara cheriway</i> Jacquin, 1784	Caracara quebrantahuesos	X	X	X	
<i>Herpetotheres cachinnans</i> Linnaeus, 1758	Guaco	X	X	X	
Icteridae					
<i>Quiscalus mexicanus</i> Gmelin, 1788	Zanate	X	X	X	
Jacanidae					
<i>Jacana spinosa</i> Linnaeus, 1758	Jacana norteña	X	X	X	
Milvinae					
<i>Rostrhamus sociabilis</i> Vieillot, 1817	Gavilán caracolero	X	X	X	Pr
Picidae					
<i>Melanerpes aurifrons</i> Wagler, 1829	Carpintero o cheje	X	X	X	
Strigidae					
<i>Glaucidium brasilianum</i> Gmelin, 1788	Tecolote bejeño	X	X	X	
Threskiornithidae					
<i>Eudocimus albus</i> Linnaeus, 1758	Cocopato	X	X	X	
<i>Platalea ajaja</i> Linnaeus, 1758	Chocolatera	X	X	X	
CRUSTÁCEOS					
Paleomonidae					
<i>Machrobrachium acanthurus</i> Wiegmann, 1836	Acamalla	X	X	X	
<i>Machrobrachium carcinus</i> Linnaeus, 1758	Pigua	X	X	X	
MAMÍFEROS					
Atelidae					
<i>Alouatta palliata mexicana</i> (Gray, 1849)	Chango o mono	X		X	
Dasypodidae					
<i>Dasypus novemcinctus mexicanus</i> Peters, 1864	Armadillo			X	
Didelphidae					

Familia / Especie	Nombre común	JMMyP	MIX	LCar	NOM
<i>Didelphis marsupialis cauceae</i> J. A, Allen, 1990	Tlacuache			X	
Erethizontidae					
<i>Coondeu mexicanus</i> Kerr, 1792	Zorro espino	X			A
Mustelidae					
<i>Lontra longicaudis</i> Olfers, 1818	Perro de agua	X			A
Trichechidae					
<i>Tichechus manatus</i> Linnaeus, 1758	Manatí	X	X		P
PECES					
Centropomidae					
<i>Centropomus</i> sp. Lacépede, 1802	Robalo	X	X	X	
Cichlidae					
<i>Cichlasoma fenestratum</i> Günther, 1860	Mojarra	X	X	X	
<i>Cichlasoma urophthalmus</i> Günther, 1862	Mojarra	X	X	X	
<i>Orochromis</i> sp. Günther, 1889	Mojarra tilapia	X	X	X	
<i>Petenia splendida</i> Günther, 1862	Mojarra			X	
Lepisosteidae					
<i>Atractosteus tropicus</i> Duméril, 1870	Pejelagarto	X	X	X	
REPTILES					
Boidae					
<i>Boa constrictor</i> Linnaeus, 1758	Masacuata	X	X	X	A
Colubridae					
<i>Oxybelis aeneus</i> Wagler, 1824	Bejuquilla	X	X	X	
Corytophanidae					
<i>Basiliscus vittatus</i> Wiegmann, 1828	Toloque	X	X	X	
Crocodylidae					
<i>Crocodylus moreletii</i> Duméril y Bibron de 1851	Lagarto	X	X	X	Pr
Dermatemydidae					
<i>Dermatemys mawii</i> Gray, 1847	Tortuga blanca	X	X	X	
Dipsadidae					
<i>Ninia sebae</i> Duméril, Bibron y Duméril, 1854	Falso coral	X	X		
Emydidae					
<i>Trachemys scripta</i> Thunberg en Schoepff, 1792	Hicotea	X	X	X	
Iguaniade					
<i>Ctenosaura similis</i> Gray, 1831	Garrobo	X	X	X	
<i>Iguana iguana</i> Linnaeus, 1758	Iguana	X	X	X	
Kinosternidae					
<i>Chelydra serpentina</i> Schweigger, 1812	Chiquiguo	X	X	X	
<i>Kinosternon acutum</i> Gray, 1831	Tortuga mordedora	X	X	X	
<i>Kinosternon leucostomum</i> Duméril, Bibron y Duméril, 1851	Pochitoque	X	X	X	Pr
<i>Staurotypus triporcatus</i> Wiegmann, 1828	Guao	X	X	X	
Viperidae					
<i>Bothrops asper</i> Garman, 1883	Nauyaca	X	X	X	

NOM: NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. A: Amenazada; P: Peligro de extinción; Pr. Sujeta a protección especial