



editores
Celia Isela Sélem Salas
Hugo Delfín González

Diversidad faunística de la Reserva Estatal **El Palmar** Yucatán, México



*Diversidad faunística de la Reserva Estatal
El Palmar, Yucatán, México*



Dr. José de Jesús Williams
Rector

M. en C. Marco Antonio Torres León
Director de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

M. en C. Rosa Gabriela Ramírez Porras
Secretaria Académica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

M. en C. José Enrique Abreu Sierra
Secretario Administrativo de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Dr. Hugo Delfín González
Jefe de la Unidad de Posgrado Institucional de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Diversidad faunística de la Reserva Estatal El Palmar, Yucatán, México

*Celia Isela Sélem Salas
Hugo Delfín González*
editores



Mérida, Yucatán, México
2018

Diversidad faunística de la Reserva Estatal El Palmar, Yucatán, México
Celia Isela Sélem Salas
Hugo Delfín González
editores

Coordinación de obra
Celia Isela Sélem Salas
Cuidado de edición y revisión de textos
Alejandrina Garza de León
Diseño editorial, maquetación, ilustraciones,
tratamiento y edición de imágenes
Adrián Rolando Ramos G.

Fotografía
*Carlos Balboa, Virginia Meléndez, María José López Gómez,
Ricardo Pasos Enríquez, Jesús Moo Yam, Miguel Peña Tun,
Alem Canto Rodríguez y autores de los textos*

ISBN 978-607-8527-67-0
D.R. © Universidad Autónoma de Yucatán, 2018
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootenia

Esta obra se realizó gracias al Programa de Apoyo al Desarrollo y Consolidación de los Cuerpos Académicos (PADECCA) de la Universidad Autónoma de Yucatán. Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio impreso o electrónico, sin el permiso por escrito del titular de los derechos.

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Carretera Mérida-Xmatkuil Km 15.5, Mérida, Yucatán CP 97100
Tel (01999) 942 32 00
www.ccba.uady.mx
correo electrónico: ccba@www.uady.mx

Editado en Mérida-México
Made in Merida-Mexico

Perfil de los autores

Editores

Celia Isela Sélem Salas

Doctora en Ciencias por la Universidad de Sheffield, Reino Unido. Línea de investigación: Ecología de Mamíferos, con más de 20 años de experiencia en estudios sobre diversidad de quirópteros y Bioacústica. Responsable del Cuerpo Académico de Bioecología Animal, Universidad Autónoma de Yucatán. Profesora-investigadora titular C del Departamento de Zoología de la UADY.

Hugo Delfín González

Doctor en Biología Animal por la Universidad Nacional Autónoma de México. Línea de investigación: Entomología, con más de 30 años de experiencia, especialmente en Ecología y Biología de parasitoides y escarabajos peloterios. Profesor-investigador titular C del Departamento de Zoología de la UADY.

Autores

Ricardo Ayala

Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México

Roberto C. Barrientos Medina

Departamento de Ecología, Universidad Autónoma de Yucatán

Ángel Briceño Uc

Departamento de Zoología, Universidad Autónoma de Yucatán

Roger Cauch Kumul

Universidad Tecnológica del Poniente, Maxcanú, Yucatán

Juan Chablé Santos

Departamento de Zoología, Universidad Autónoma de Yucatán

Lizbeth Chumba Segura

Departamento de Zoología, Universidad Autónoma de Yucatán

José Adrián Cimé Pool

PIMVS Tumben Kuxtal A.C.

Eréndira Estrella Martínez

Departamento de Zoología, Universidad Autónoma de Yucatán

Rosana González Herrera

Departamento de Zoología, Universidad Autónoma de Yucatán

Carlos González Salas

Departamento de Recursos Marinos, Universidad Autónoma de Yucatán

Silvia Hernández Betancourt

Departamento de Zoología, Universidad Autónoma de Yucatán

Pablo Manrique Saide

Departamento de Zoología, Universidad Autónoma de Yucatán

Abdiel Martín Park

Departamento de Zoología, Universidad Autónoma de Yucatán

Anuar Medina Barreiro

Departamento de Zoología, Universidad Autónoma de Yucatán

Virginia Meléndez Ramírez

Departamento de Zoología, Universidad Autónoma de Yucatán

Juan Manuel Pech Canché

Laboratorio de Vertebrados Terrestres. Universidad Veracruzana

Índice

Introducción	11
Invertebrados	
Abejas	19
Bracónidos	39
Tábanos	51
Vertebrados	
Peces	65
Aves	79
Roedores	107
Murciélagos	127



Introducción

Actualmente, uno de los problemas globales más serios es la disminución y pérdida de la diversidad biológica como consecuencia de actividades antropogénicas. Una de las estrategias que se han establecido para aminorar el efecto de esta problemática y procurar la conservación de los recursos naturales, es el establecimiento de Áreas Naturales Protegidas (ANP), las cuales resguardan *in situ* los diferentes ecosistemas y sus especies. El propósito esencial de las ANP es proteger la mayor biodiversidad posible, aun cuando una de las problemáticas de ellas es la falta de actualización de conocimiento sobre la diversidad que en ellas se resguarda. Para superar dicha problemática es necesario generar información detallada y confiable respecto de la riqueza biológica que albergan, contar con listados faunísticos actualizados para la toma de decisiones y emitir recomendaciones en cuanto al manejo de la biodiversidad.

La Reserva Estatal El Palmar es considerada una de las mejores conservadas en el estado y mantiene ambientes característicos de la Península en adecuado estado de conservación,

como resultado de su relativo aislamiento, ya que el acceso por tierra a través de la selva desde los poblados más cercanos es prácticamente imposible, pues solo existe una brecha que une a pequeños ranchos temporalmente ocupados. El camino que más se acerca a la reserva está separado de la costa por más de 13 km de selvas, manglares y pantanos incomunicados, en condiciones poco apropiadas para el desarrollo de actividades agropecuarias. Las únicas actividades de importancia en dicha reserva son la pesca ribereña y la cacería cinegética de patos durante tres o cuatro meses del año, en ambos casos estas actividades se encuentran restringidas a la zona de costa y humedales costeros.

El Palmar cuenta con una extensión total de 47,931.45 ha, conforme el Decreto 293, publicado en la edición del *Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán* de 28 de abril de 2010 y de cuyo total de hectáreas 40,163.28 corresponden a la zona continental. La mayor superficie corresponde al ecosistema de manglar, localizado en las marismas conformadas por el sistema palustre salobre o Ciénega. Se ubica en la costa noroeste del estado de Yucatán, colinda al oeste con la Reserva de la Biosfera Ría Celestún y al este con el puerto de Sisal, formando parte del corredor interior de la costa norte de Yucatán (que une a las reservas de Celestún y Ría Lagartos) incluido dentro del Corredor Biológico Mesoamericano.

Se encuentra en una zona de transición climática, correspondiente al subtipo BS1 (h') w, cálido seco, con un régimen de lluvias de verano y una precipitación invernal entre 5% y 10%. Este subtipo climático es único de la región noroeste de la Península, lo que le confiere características distintivas con respecto del resto de la franja costera del estado. La temperatura promedio anual para la zona es de 26° C y la precipitación promedio es de 600 mm.

La vegetación está conformada por un conjunto de comunidades vegetales de tipo tropical entre los que sobresalen la duna costera, el manglar, los petenes y la selva baja inundable.

La duna costera se presenta como una mezcla de comunidades vegetales herbáceas, arbustivas y arbóreas distribuidas en dos zonas, la de pioneras y la de matorrales. La zona de pioneras crece en las playas, básicamente sobre la arena móvil y sus especies son principalmente herbáceas, tolerantes a medios extremos de salinidad, a vientos muy fuertes y a la acción de la marea alta. Las especies presentan poco crecimiento vertical y mucho lateral, adquiriendo un hábito de tipo postrado. Las especies pioneras más comunes son *Sesuvium portulacastrum*, *Suaeda linearis*, *Portulacca oleracea*, *Lycium carolinianum*, *Ipomea pes-caprae*, *Canavalia rosea* y *Ambrosia hispida*. La zona de matorrales presenta dos fases de desarrollo: la primera se presenta frente de la playa (barlovento) y forma una barrera de arbustos rompevientos, de hojas suculentas y de follaje denso, cuyas principales especies son: *Suriana maritima*, *Tournefortia gnaphalodes*, *Emodea littoralis* y *Escaevola plumieri*. La otra fase corresponde al interior de la duna (sotavento) y la altura de la vegetación varía entre 3 y 5 m. Las especies más comunes son: *Bravaisia berlandieriana*, *Thevetia gaumeri*, *Coccoloba uvifera*, *Cordia sebestana*, *Jacquinia macrocarpa*, *Caesalpinia vesicaria*, *Metopium brownei*, *Pithecellobium keyense* y *Agave angustifolia*.

El manglar se caracteriza por ser una asociación de vegetación que se desarrolla en aguas salobres y salinas. Se presentan tres tipos: el manglar de franja, el manglar chaparro y el manglar de cuenca. La zona correspondiente se encuentra inundada la mayor parte del año. La especie principal y dominante es *Avicennia germinans* y en menor proporción el *Rizophora mangle*.

Los petenes se presentan a manera de islas de vegetación, dispersas dentro de una zona inundable en la que dominan los pastos hidrófitos (*Cladium jamaicense*, *Eleocharis mutata* y *Typha angustifolia*). En su interior predominan las especies vegetales características de selvas y el estrato arbóreo está representado por especies como *Ficus conitifolia*, *Sabal mexicana* y *Annona glabra* con dominancia de árboles de zapote (*Manilkara sapota*). En el estrato arbustivo predomina *Bravaisia tubiflora*. Hacia el centro de los petenes, por lo general, se presenta un afloramiento de agua dulce con profundidad y dimensiones variables, donde predominan los helechos como *Acrostichum aureum*.

La selva baja inundable se encuentra inundada durante aproximadamente seis meses del año (de julio a diciembre) con 40 cm de agua en promedio. Cuenta con un estrato arbóreo cuya altura oscila entre los 6 y 15 m, y otro herbáceo con bejucos leñosos. Las especies más comunes son *Bursera simaruba*, *Guaiaacum sanctum*, *Caesalpinia gaumeri*, *Acacia pennatula*, *Metopium brownei*, *Gymnopodium floribundum*, *Havardia albicans*, *Jatropha gaumeri*, *Caesalpinia yucatanensis* y *Guazuma ulmifolia*.

Considerando que, en general, para la mayoría de las ANP del estado de Yucatán la información que sobre la diversidad se tiene es aún escasa, dispersa y sin actualización de sus listados faunísticos, es que el Cuerpo Académico de Bioecología Animal, Departamento de Zoología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Yucatán, desarrolló el proyecto "Evaluación de la biodiversidad de las áreas naturales protegidas del estado de Yucatán usando grupos indicadores, propuesta de nuevas áreas y estrategias de manejo y conservación", financiado por Conacyt-Semarnat (FoSemarnat-2004-C01-180), en el periodo de julio de 2005 a julio de 2009, con el fin de dar a conocer el estado de la diversidad faunística y contribuir al establecimiento de estrategias de manejo y conservación en estas áreas.

Este libro es el tercero de una serie con la que se pretende difundir el conocimiento que sobre la diversidad de diferentes grupos faunísticos se ha generado en el Departamento de Zoología de la Universidad Autónoma de Yucatán, en colaboración con otras instituciones de México. En esta obra se presenta información sobre la diversidad de algunos grupos representativos de invertebrados (abejas, bracónidos y tábanos) y de vertebrados (peces, aves, roedores y murciélagos), esperando que sea de utilidad para los tomadores de decisiones relacionados con la Reserva Estatal de El Palmar y para el público en general.

Celia Isela Sélem Salas y Juan Chablé Santos





Sección I

I

nvertebrados



Diversidad de Abejas

Virginia Meléndez Ramírez, Ricardo Ayala,
Hugo Delfín González y Pablo Manrique Saide

RESUMEN

Las abejas son comunes en las flores y contribuyen enormemente en la polinización de las plantas. Actualmente, para la Reserva El Palmar (REP) se reportan 30 especies de abejas aunque aún faltan otras por inventariar. Los géneros con mayor número de especies son *Lasioglossum*, *Augochlora*, *Augochloropsis*, *Megachile* y *Ceratina*. La mayoría de las especies son parasociales y solitarias, y pocas eusociales. Las abejas anidan en esta reserva principalmente en cavidades preexistentes y en el suelo, algunas anidan en agujeros de la madera. La REP alberga seis especies de abejas que no se encuentran en otras reservas estatales.



INTRODUCCIÓN

Las abejas son un grupo de insectos que forman parte importante de la fauna silvestre en los ecosistemas, estos himenópteros son muy diversos, con aproximadamente 20,000 especies reconocidas al presente, sin embargo, se estima que podrían existir alrededor de 40,000 en el ámbito mundial (Roubik, 1992; Michener, 2007). En México se han reportado cerca de 2,000 especies (Ayala *et al.*, 1993, 1996; Moure *et al.*, 2007), las cuales representan 10% de la fauna de abejas mundial conocida, aunque aún faltan muchas regiones de México por inventariar (Ayala *et al.*, 1996) y en especial numerosas Áreas Naturales Protegidas del país, así que el número de especies es mayor. En el estado de Yucatán se conocen cerca de 140 especies de abejas y se estiman alrededor de 200 (Reyes *et al.*, 2009; Meléndez *et al.*, 2015) o quizá más, ya que aún no se han realizado estudios faunísticos de algunas zonas del estado y se necesitan trabajos enfocados a especies con hábitos especiales, por ejemplo de hábitos crepusculares, nocturnos y parásitas.

La distribución geográfica de las especies de abejas en las diferentes regiones del mundo está relacionada con las condiciones ambientales que prevalecen en determinada zona, los recursos disponibles para la alimentación y anidación, así como diversas interacciones bióticas, y además está relacionado con la historia biogeográfica de las especies. En cada hábitat las abejas requieren de dos tipos de recursos esenciales para su sobrevivencia: los alimenticios y sitios adecuados para anidar. Los recursos alimenticios incluyen principalmente el néctar y el polen de las flores. De este modo, las abejas presentan dos hábitos alimenticios principales, las especies generalistas que obtienen su alimento de diversas especies de plantas y las especies especialistas que se alimentan de solo pocas especies de



plantas. Los recursos o sustratos que requieren para anidar comprenden el suelo, troncos o ramas de los árboles vivos o muertos, tallos de las herbáceas, madrigueras o agujeros hechos por otros animales o de insectos como coleópteros, avispas y termitas (Roubik, 1992; Potts *et al.*, 2005; Michener, 2007). Del mismo modo, existen abejas que colectan aceites de las flores y resinas de los árboles, los cuales utilizan en la construcción de sus nidos o como alimento de sus crías.

Los diferentes estilos de vida que pueden tener las abejas son importantes en términos ecológico y evolutivo; se conocen especies solitarias, las que tienen algún grado de socialización (parasociales) y las sociales verdaderas (eusociales), aunque puede haber subsociales y primitivamente eusociales (aquí incluidas con las parasociales). La mayoría de las especies de abejas son solitarias o parasociales, varias son parásitas y pocas son eusociales (Roubik, 1992, 2006; Michener, 2007).

Las abejas son las principales polinizadoras de la mayoría de las plantas con flores y, por lo tanto, son especies claves en los ecosistemas terrestres, por ello son esenciales para el sosteni-





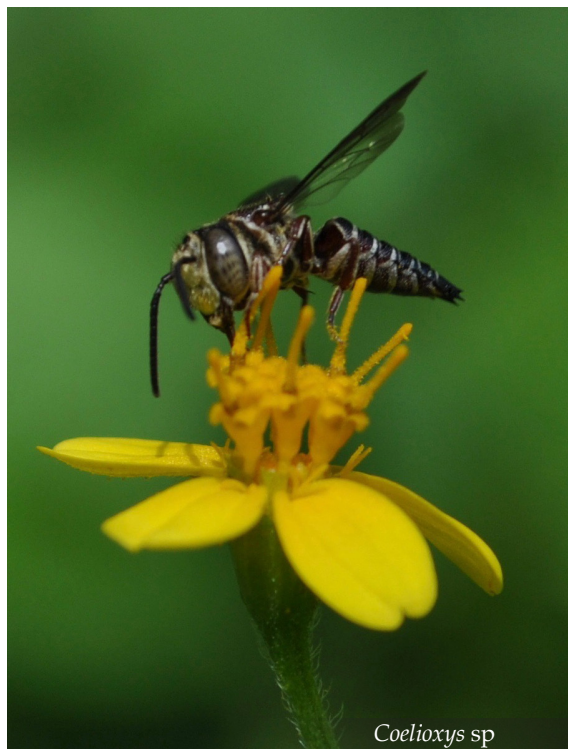
miento de las comunidades vegetales (Ayala, 2004; Michener, 2007). En las Áreas Naturales Protegidas, las abejas contribuyen a la polinización de las plantas silvestres y prestan el servicio ecológico de la polinización en varios cultivos de las zonas agrícolas dentro o colindantes a las áreas. La polinización es un proceso esencial para la producción de frutos y semillas y, por consiguiente, para la producción de las nuevas generaciones de plantas en los ecosistemas. Al mismo tiempo, este proceso es fundamental para la producción de alimentos vegetales para las sociedades humanas. En el estado de Yucatán se sabe que las abejas polinizan cultivos de cucurbitáceas, como la calabaza, pepino, melón y sandía (Meléndez *et al.*, 2002), cítricos como limón y naranja (Grajales *et al.*, 2013), solanáceas como el tomate (Macías *et al.*, 2009) y arecáceas como la palma de coco (Meléndez *et al.*, 2004). Algunas especies de abejas son eficientes polinizando plantas en los campos de cultivo (Pinkus *et al.*, 2005) y en invernaderos (Palma *et al.*, 2008; Torres *et al.*, 2013).

La importancia ecológica y económica de las abejas es reconocida, sin embargo, en las Áreas Naturales Protegidas del estado de Yucatán solo se encuentra un estudio de las comunidades de abejas para la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos (de competencia federal), incluyendo una localidad más fuera de la reserva (Novelo *et al.*, 2003). Para las reservas de competencia estatal, existe también solo un estudio de las abejas a nivel faunístico, que comprende seis reservas (Reyes *et al.*, 2009a). En este capítulo se presenta la fauna de abejas conocida hasta ahora para la Reserva El Palmar (REP) y zonas aledañas, en Yucatán, México.



Diversidad de especies

En la REP, objeto de este trabajo, se ha registrado una riqueza de 30 especies de abejas (Reyes *et al.*, 2009a, Anexo 1), producto de un proyecto realizado en 2006, durante el cual se efectuaron muestreos bimestrales en seis reservas de competencia estatal de Yucatán, empleando varios métodos para recolectar los insectos (redes entomológicas y trampas especiales), en uno de los tipos de vegetación de la reserva, la duna costera. Los géneros con mayor número de especies son *Lasioglossum*, *Augochlora*, *Augochloropsis*, *Megachile* y *Ceratina* (Cuadro 1, Figura 1, Anexo 1).



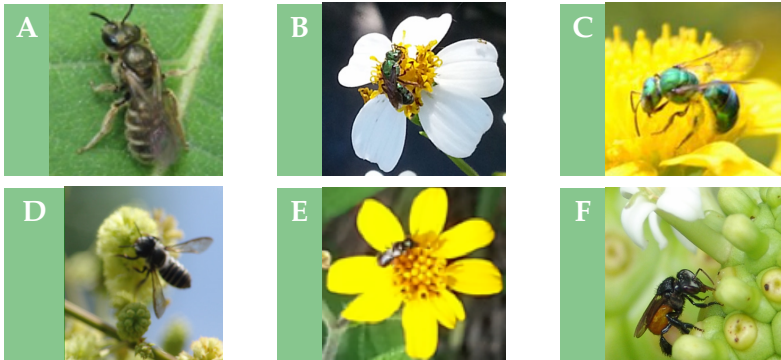
Coelioxys sp

Cuadro 1
Géneros de abejas con mayor número de especies
en la Reserva Estatal El Palmar, Yucatán, México

Familia	Género	Número de especies
Halictidae	<i>Lasioglossum</i>	7
Halictidae	<i>Augochlora</i>	6
Halictidae	<i>Augochloropsis</i>	4
Megachilidae	<i>Megachile</i>	4
Apidae	<i>Ceratina</i>	3



Figura 1
**Géneros de abejas y meliponinos representativos
 de la Reserva El Palmar**



Lasioglossum (A), *Auglochlorda* (B), *Auglochlordopsis* (C), *Megachile* (D), *Ceratina* (E), y meliponino (F). Fotografías de Virginia Meléndez Ramírez ©. A tomada de <http://myworldmycameraandme.com/>, y C tomada de <http://www.ecoregistros.org/>

El género con más número de especies en la reserva es *Lasioglossum*, el cual es cosmopolita y uno de los más numerosos en especies. En México han sido identificadas 79 especies (Ayala *et al.*, 1996), que son muy variables en tamaño, color y ornamentación. En este género existen especies exclusivamente solitarias o con varios grados de socialización, desde especies comunales, semi-sociales hasta primitivamente eusociales (Michener, 1974; O'Toole, 1999). *Auglochlorda* es otro género con varias especies en la Reserva El Palmar; es también cosmopolita, en México han sido reportadas 23 especies (Ayala, 1996). En este género existe gran variación en los estilos de vida de las especies, desde solitarias hasta eusociales. La mayoría de las especies construyen sus nidos en el suelo y en cada celdilla depositan una masa de polen y un huevo. Ciertas especies colocan su nido bajo la corteza podrida de troncos. También se encuentra el género *Augochloropsis*, que de igual forma es de distribución cosmopolita, del cual en México han sido registradas



10 especies (Ayala *et al.*, 1996). Los estilos de vida de las especies varían mucho, existen solitarias y hasta eusociales. La mayoría de las especies construyen sus nidos en el suelo y algunas especies anidan bajo la corteza de troncos.

Otro género común para la reserva es *Megachile*, es de distribución cosmopolita, son abejas solitarias, frecuentemente denominadas abejas cortadoras de hojas. Éste es uno de los géneros con más especies en el mundo. En México es el segundo género con más especies, hasta ahora con 110 registradas (Ayala *et al.*, 1996; Michener, 2007). Los nidos pueden encontrarse en el suelo, en galerías dentro de troncos en descomposición o en agujeros dentro de la madera. Un antecedente para la polinización de plantas forrajeras es que desde hace varias décadas la especie *Megachile rotundata* se utiliza comercialmente como polinizadora de la alfalfa, con muy buenos resultados, principalmente en Estados Unidos de América.



Megachile sp



Del mismo modo, el género *Ceratina* es usual en la REP, es un género cosmopolita y está relacionado con las abejas carpinteras del género *Xylocopa*, ambos de la familia Apidae. Hacen sus nidos en madera, en tallos huecos de herbáceas y la mayoría son abejas con estilo de vida solitario, pero algunas presentan algún nivel de socialización (subsociales y primitivamente eusociales), donde varias madres cuidan juntas a sus crías en un mismo nido y las hermanas y madres buscan alimento mientras otras quedan al cuidado del nido (Michener, 1974; O'Tool, 1991).

Las abejas sin aguijón o meliponino (Tribu Meliponini) son también relevantes en la REP. Son de estilo de vida eusocial y son abundantes en las regiones tropicales y subtropicales del mundo. En México se conocen 46 especies (Ayala, 1999; Ayala *et al.*, 2013), antes de la introducción de las abejas melíferas (*Apis mellifera*) se obtenía miel principalmente de estas abejas eusociales (Ayala *et al.*, 2013). Actualmente, sus colonias han disminuido de forma muy drástica debido principalmente a la deforestación, al alto uso de pesticidas y a la introducción de *A. mellifera*, por la enorme actividad apícola que se ha promovido, en especial en varias zonas del estado de Yucatán y, en general, en el país. En la Reserva El Palmar existen tres especies de abejas sin aguijón: *Frieseomelitta nigra*, *Trigona fulviventris* y *Trigonisca pipioli* (Anexo 1). Son especies eusociales, viven en colonias en donde hay castas: la reina, machos y numerosas obreras. Como la mayoría de las abejas, los individuos de estas abejas sin aguijón forrajea polen y néctar de las flores para alimentarse, y también recolectan aceites y resinas con las cuales elaboran propóleos que usan para proteger sus nidos (Ayala, 1999; Roubik, 2006).

En la REP la mayoría de las especies de abejas son de hábitos parasociales y en menor porcentaje están las solitarias y eusociales (Figura 1). Los sitios que utilizan las abejas para anidar en esta reserva son principalmente oquedades o en troncos huecos y en



el suelo, en menor porcentaje están las que anidan en cavidades preexistentes excavadas por otros insectos, en troncos y ramas secas (Figura 2). Los estilos de vida y conductas de anidación de las abejas de la REP cambian en sus proporciones a lo observado para otras reservas estatales de Yucatán.

Figura 2
**Estilos de vida de las especies de abejas (%)
de la Reserva El Palmar, Yucatán**

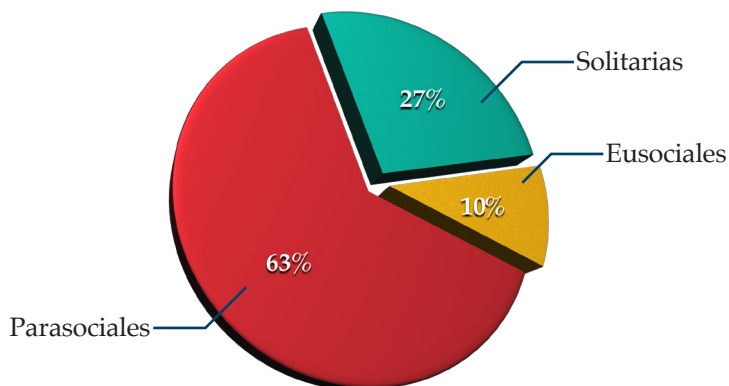
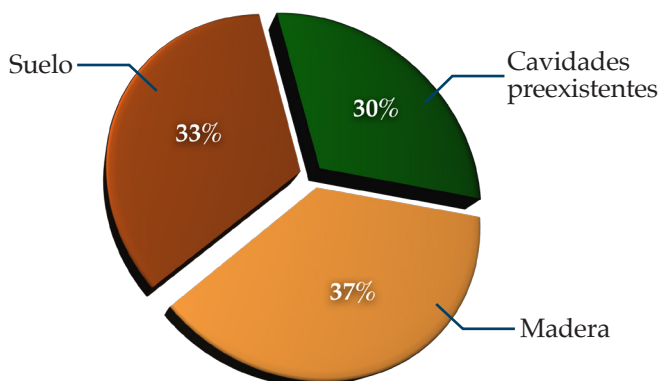


Figura 3
**Sitios de anidación de las especies de abejas (%)
de la reserva El Palmar, Yucatán**





Al presente, las especies de abejas únicas para esta reserva son *Agapostemon nasutus*, una especie del género *Hylaeus* (sp 3), dos de *Augochlora* (spp 1 y 3) y dos especies del género *Lasioglossum* (spp 9 y 11). Estas cinco especies, hasta lo que se conoce, no se encuentran en otras reservas de competencia estatal de Yucatán (Reyes *et al.*, 2009a), (Anexo 1).

En la localidad de Kinchil (municipio de Kinchil), que es una zona relativamente cercana a la Reserva El Palmar, se estudió la diversidad de especies y la actividad estacional de abejas nativas (Rodríguez *et al.*, 2003). Se registraron 110 especies de abejas, 38 especies fueron capturadas en un solo mes, 12 fueron anuales, 14 solo para la época de lluvias, 6 en secas y 38 en ambas épocas; también se identificó que 10 especies inician su actividad en secas y terminan en lluvias, y 5 inician en lluvias y terminan en secas. Al menos 20 especies son exclusivas de la localidad y existe cerca de 50% de similitud con otras localidades (e.g. Novelo *et al.*, 2003). En dicha localidad, el muestreo de abejas fue más intenso (cada mes) y es posible que algunas especies registradas en esta área también estén presentes en la REP, la cual solo fue muestreada bimestralmente. Sin embargo, el tipo de vegetación es distinto, selva baja caducifolia en sucesión y probablemente solo algunas especies se compartirán con la duna costera de la REP.

La deforestación, principalmente por la actividad agrícola en Yucatán, ha dejado solo 20% de la vegetación original y ha perturbado grandes extensiones donde se encontraban ecosistemas diversos. Las abejas sin aguijón han sido de las más afectadas, dado que anidan principalmente en cavidades de los árboles y algunas en el suelo (Meléndez *et al.*, 2013). También, las zonas costeras se han visto afectadas debido al impacto del crecimiento de la población humana que trae como consecuencia una mala planeación de la infraestructura



portuaria y habitacional, afectando los procesos de formación de playas y desaparición de las dunas costeras causando la eliminación total o parcial de la flora y fauna (Durán *et al.*, 2012). Otros efectos negativos que han sufrido las poblaciones de abejas son los fenómenos naturales, en Yucatán, principalmente los huracanes (Meléndez *et al.*, 2016). Al presente, se espera que el cambio climático global afecte los ciclos de vida de los animales y los patrones de fenología floral de las plantas. Se sabe que el cambio climático puede afectar las interacciones planta-polinizador y con esto el futuro de las comunidades de plantas naturales (Hegland *et al.*, 2009) y por lo tanto, a las comunidades de animales.



Lasioglossum sp



Meliponino



Meliponino



Centris sp



Lasioglossum sp



Perspectivas

Las Áreas Naturales Protegidas son establecidas para proteger la biodiversidad de los ecosistemas y paisajes que contienen. Sin embargo, solo recientemente se han llevado a cabo proyectos para inventariar y analizar su diversidad biológica. A la fecha solo hay un estudio de las abejas silvestres de la Reserva El Palmar (Reyes *et al.*, 2009a), el cual fue parte de un proyecto para evaluar la biodiversidad de seis reservas de competencia estatal de Yucatán.

Es muy probable que en la Reserva El Palmar ocurran más especies de abejas que no se han registrado en este primer estudio ya que solo se muestreó en uno de los tipos de vegetación y esta reserva contiene otros que no fueron estudiados. De este modo, son necesarias más investigaciones de la fauna de abejas en este sitio.

Estudios recientes han inventariado más de 100 especies de abejas en una reserva y para su duna costera, 64 (Reserva de la Biosfera Ría Lagartos, Novelo *et al.*, 2003). La mayor riqueza de especies de abejas en dicha reserva, en comparación con la REP, puede ser resultado de un muestreo mensual más intenso ya que se incluyeron varios tipos de vegetación, pero también es posible que la riqueza de abejas en esta área sea mayor de forma natural. Estos estudios fueron realizados por investigadores de la Universidad Autónoma de Yucatán y de la Universidad Nacional Autónoma de México.

Es indiscutible que se requieren más estudios faunísticos en las reservas de Yucatán, incluyendo las creadas recientemente, como la Reserva Biocultural Putt (2011) y la del Anillo de Cenotes (2013) ya que aún no se tiene información sobre la biodiversidad que alojan. Como otras reservas, la Reserva El Palmar se ve afectada por varias actividades antrópicas. Así, son necesarios estudios que evalúen los impactos de estas actividades humanas sobre la biodiversidad, como el realizado recientemente en una zona de Yucatán (Meneses *et al.*, 2010).



Hoy en día, no está registrada ninguna especie de abejas en la NOM-059-2010 (Norma Oficial Mexicana), sin embargo, es posible que algunas especies ya se encuentren en algún grado de riesgo. Por lo general, las especies de la fauna que se monitorean en las reservas, principalmente de competencia federal, son de vertebrados y no se evalúan las poblaciones de abejas, que son especies claves en los ecosistemas, u otros insectos. Realmente es recomendable que se realice un sistema de monitoreo con especies de insectos, incluyendo a especies claves, bioindicadoras, endémicas y raras de la región. Al presente, ya se tienen propuestas de grupos de abejas que pueden ser utilizadas como bioindicadores (Reyes *et al.*, 2009b; Meléndez *et al.*, 2014) que pueden proporcionar información rápida del estado de salud del ambiente y los ecosistemas. Otros estudios prioritarios son los referentes al servicio ecológico de la polinización que realizan las poblaciones de abejas, en especial en lo concerniente a las plantas de interés económico, en las comunidades humanas locales. Este tema actualmente es considerado de importancia en el ámbito mundial (FAO, 2008; IPBES, 2016).

Referencias bibliográficas

- Ayala R. 1988. "Abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) de Chamela, Jalisco, México". *Folia Entomológica Mexicana* 77: 395-493
- _____. 1999. "Revisión de las abejas sin aguijón de México (Hymenoptera: Apidae: Meliponini)". *Folia Entomológica Mexicana* 106: 1-123.
- _____. 2004. "Fauna de abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea)". pp. 193-219. En: García-Aldrete A.N. y Ayala R. (Ed.). *Artrópodos de Chamela*. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, 227 pp.



- Ayala R., Griswold T.L., Bullock S.H. 1993. "The Native Bees of Mexico", pp. 179-227. In: Ramamoorthy T.P., Bay R., Lot A., Fa J. (Ed.), *Biological Diversity of Mexico, Origin and Distribution*. Oxford University Press. New York, USA. 856 pp.
- Ayala R., Griswold T., Yanega D. 1996. "Apoidea (Hymenoptera)", pp. 423-464. En: Llorente-Bousquets J., García A., González E. (eds.). *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento*. UNAM-Conabio. Ciudad de México, 660 pp.
- Ayala R., González V.H., Engel M.S. 2013. "Mexican Stingless Bees (Hymenoptera: Apidae): Diversity, Distribution, and Indigenous Knowledge". In: Vit P., Silvia R.M.P., Roubik D. (eds): *Pot honey: A legacy of stingless bees*. Springer, New York, pp. 135-152.
- Durán G.R., Torres W. y Espejel I. 2012. "Vegetación de las dunas costeras". En: Durán G.R. y Méndez G.M. (Eds.) *Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán*. CICY, PNUD, Conabio, Seduma.
- FAO. 2008. Global Action on Pollination Services for Sustainable Agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, Italy. Disponible en: http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Biodiversity-pollination/Pollination-FolderFlyer_web.pdf
- Hegland S.J., Nielsen A., Lázaro A., Bjerknes A.L., Totland O. 2009. "How does climate warming affect plant-pollinator interactions?" *Ecology Letters*. 12: 184-195.
- IPBES. 2016. http://www.ipbes.net/sites/default/files/downloads/pdf/SPM_Deliverable_3a_Pollination.pdf
- Grajales C.J., Meléndez R.V., Cruz L.L., Sánchez G.D. 2013. "Native bees in blooming orange (*Citrus sinensis*) and lemon (*C. limon*) orchards in Yucatan, Mexico". *Acta Zoológica Mexicana*. Nueva serie. 29(2): 437-440.
- Macias M.O., Chuc J., Ancona X.P., Cauich O., Quezada E.J.J.G. 2009. "Contribution of native bees and Africanized honey bees (Hymenoptera: Apoidea) to Solanaceae crop pollination in tropical Mexico". *Journal of Applied Entomology*. 133: 456-465.



- Meléndez R.V., Magaña R.S., Parra T.V., Ayala R., Navarro A.J. 2002. "Diversity of native bee visitor of cucurbit crops (Cucurbitaceae) in Yucatan, Mexico". *Journal of Insect Conservation*. 6(3): 135-147.
- Meléndez R.V., Parra T.V., Kevan P., Morillo R.I., Zizumbo D., Harries H., Fernández M. 2004. "Mixed Mating Strategies and Pollination by Insects and Wind in Coconut Palm (*Cocos nucifera* L. [Arecaceae])". *Agriculture, Forestry and Entomology*. 6: 155-163.
- Meléndez R.V., Meneses C.L., Kevan P.G. 2013. "Effects of human disturbance and habitat fragmentation on stingless bees". In: Vit P., Silvia R.M.P., Roubik D. (eds): *Pot honey: A legacy of stingless bees*. Springer. New York. pp. 269-282.
- Meléndez R.V., Ayala R., Delfín G.H. 2014. "Abejas como bioindicadores de perturbaciones en los ecosistemas y el ambiente". En: González Zuarth C.A., Vallarino A., Pérez Jiménez J.C., Low Pfeng A.M. (eds.). *Bioindicadores: guardianes de nuestro futuro ambiental*. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) - El Colegio de la Frontera Sur (Ecosur). México, pp. 349-372.
- _____. 2015. "Colección Apidológica". *Bioagrobiencias* 8(2) especial 1-8.
- _____. 2016. "Temporal variation in native bee diversity in the tropical sub-deciduous forest of the Yucatan Peninsula, Mexico". *Tropical Conservation Science* 9(2): 718- 735.
- Meneses C.L., Meléndez R.V., Parra T.V., Navarro A.J. 2010. "Bee diversity in fragmented landscape of the Mexican neotropic". *Journal of Insect Conservation*. 14(4): 323-334.
- Michener C.D. 1974. *The Social Behavior of the Bees, a Comparative Study*. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts 404 pp.
- _____. 2007. *The bees of the World*. The Johns Hopkins University Press. Baltimore, USA. 953 pp.
- Moure J.S., Urban D., Melo G.A.R. 2007. *Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region*. Sociedade Brasileira de Entomologia. Curitiba, Brazil. 1058 pp. Versión en línea en: <http://moure.cria.org.br/catalogue>.



- Novelo R.L., Delfín G.H., Ayala R., Contreras A.H. 2003. "Community structure of native bees in four vegetation types in the dry tropics of Yucatan, Mexico". *Folia Entomológica Mexicana* 42(2): 177-190.
- O'Toole C. y Raw A. 1991. *Bees of the World*. Sterling Publishing, New York.
- Palma G., Quezada E.J.J.G., Meléndez R.V., Irogoyen J., Valdovinos N.G.R., Rejón M. 2008. "Comparative Efficiency of *Nannotrigona perilampoides*, *Bombus impatiens* (Hymenoptera: Apoidea), and Mechanical Vibration on Fruit Production of Enclosed Habanero Pepper". *Journal Economic Entomology*. 101(1): 132-138.
- Pinkus R.M., Parra T.V., Meléndez R.V. 2005. "Floral resources, use and interaction between *Apis mellifera* and native bees". *The Canadian Entomologist*, 137(4): 441-449.
- Potts S.G., Vulliamy B., Roberts S., O'toole C., Dafni A., Ne'eman G., Willmer P. 2005. "Role of nesting resources in organising diverse bee communities in a Mediterranean landscape". *Ecological Entomology* 30: 78-85.
- Reyes N.E., Meléndez R.V., Ayala R., Delfín G.H. 2009a. "Bee faunas (Hymenoptera: Apoidea) of six natural protected areas in Yucatan, Mexico". *Entomological News*. 120 (5): 530-544.
- _____ 2009b. "Abejas silvestres (Hymenoptera-Apoidea) como bioindicadores en el neotrópico". *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 10: 1-13.
- Rodríguez R.R., Meléndez R.V. y González M.A. 2003. "Diversidad y actividad estacional de abejas silvestres en Kinchil, Yucatán, México" En: Romero N.J., Estrada V.E. y Equihua M.A. (Ed.) *Entomología mexicana*. 2: 187-192.
- Roubik D.W. 1992. *Ecology and natural history of tropical bees*. Cambridge Tropical Biology Series. Cambridge University Press. Cambridge, UK. 258 pp.
- _____ 2006. "Stingless bee nesting biology". *Apidologie* 37: 124-143.
- Torres R.A., Jones R.W., Ayala A. 2013. "Present and Potential use of Bees as Managed Pollinators in Mexico". *Southwestern Entomologist* 38(1): 133-148.

Anexo

Anexo 1

Especies de abejas silvestres reportadas para la reserva estatal El Palmar, Yucatán

EV= Estilo de vida, SO= Solitaria, PS= Parasocial, EU= Eusocial y CL= Cleptoparásita. SA= Sustrato usado para anidar, CP= Cavidad preexistente, MA= Madera, SU= Suelo.

Especies de abejas	EV	SA
<i>Agapostemon (Notagapostemon) nasutus</i> Smith, 1853*	PS	SU
<i>Augochlora (Augochlora) nigrocyanea</i> Cockerell 1897	PS	MA
<i>Augochlora (Augochlora) smaragdina</i> Friese, 1917	PS	MA
<i>Augochlora (Oxystoglossella) cordiaefloris</i> Cockerell, 1907	PS	MA
<i>Augochlora</i> sp1*	PS	MA
<i>Augochlora</i> sp2*	PS	MA
<i>Augochlora</i> sp3*	PS	MA
<i>Ceratina (Calloceratina)</i> sp1	PS	MA
<i>Ceratina (Ceratinula)</i> cf. <i>arizonensis</i> Cockerell, 1898	PS	MA
<i>Ceratina (Zadontomerus)</i> cf. <i>nautlana</i> Cockerell, 1897	PS	MA
<i>Exomalopsis (Exomalopsis) similis</i> Cresson, 1865	SO	SU
<i>Frieseomelitta nigra</i> (Cresson, 1878)	EU	CP
<i>Heriades (Neotrypetes) variolosus purpurascens</i> (Cockerell, 1931)	SO	CP
<i>Hylaeus</i> sp3*	SO	CP
<i>Lasioglossum (Dialictus)</i> sp1	PS	SU
<i>Lasioglossum (Dialictus)</i> sp11*	PS	SU
<i>Lasioglossum (Dialictus)</i> sp2	PS	SU

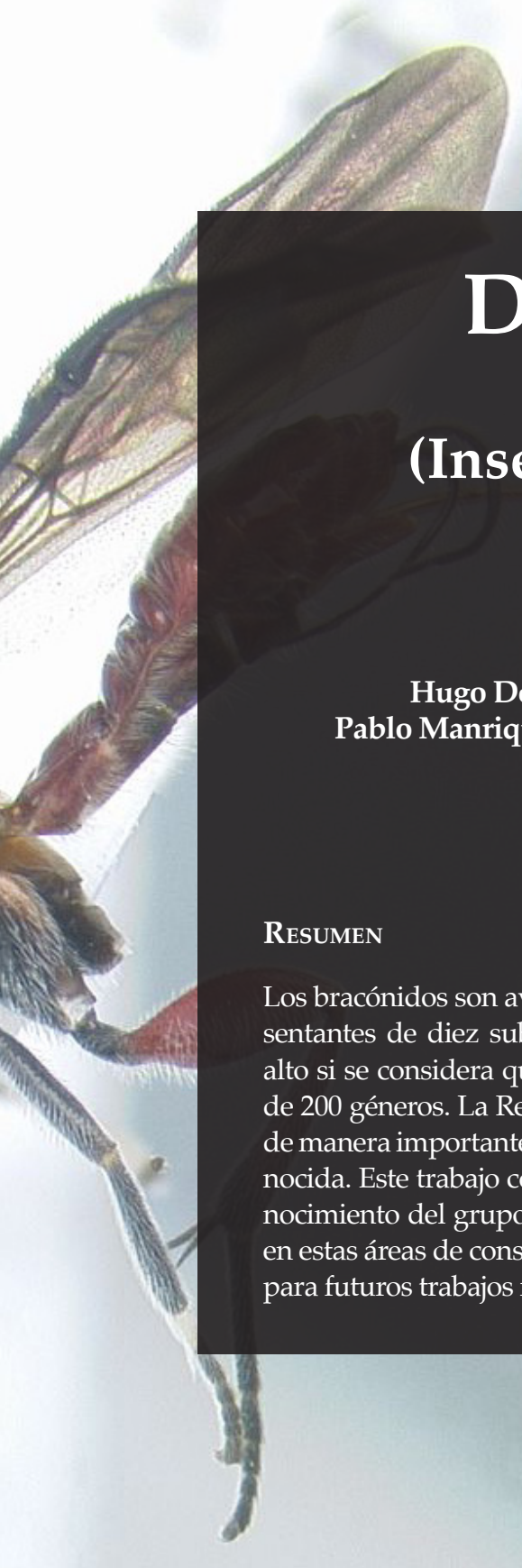


Continuación...

Especies de abejas	EV	SA
<i>Lasioglossum (Dialictus) sp3</i>	PS	SU
<i>Lasioglossum (Dialictus) sp7</i>	PS	SU
<i>Lasioglossum (Dialictus) sp8</i>	PS	SU
<i>Lasioglossum (Dialictus) sp9*</i>	PS	SU
<i>Megachile (Neochelynia) chichimeca</i> Cresson, 1878	SO	CP
<i>Megachile (Pseudocentron) sp1</i>	PS	CP
<i>Megachile (Pseudocentron) sp2</i>	PS	CP
<i>Megachile (Sayapis) zaptlana</i> Cresson, 1878	SO	CP
<i>Melissodes (Melissodes) tepaneca</i> Cresson, 1878	SO	SU
<i>Trigona fulviventris</i> Guérin-Ménéville, 1845	EU	CP
<i>Trigona (Trigona) pipioli</i> Ayala, 1991	EU	CP
<i>Xylocopa (Neoxylocopa) mexicanorum</i> Cockerell, 1912	PS	MA
<i>Xylocopa (Stenoxylocopa) micheneri</i> Hurd, 1978	PS	MA

*Especies reportadas solo para la REP (no se encuentran reportadas en otras cinco reservas estatales) (Reyes *et al.*, 2009a).





Diversidad de Bracónidos (Insecta: Hymenoptera)

Hugo Delfín González, Roger Cauich Kumul,
Pablo Manrique Saide, Virginia Meléndez Ramírez
y Celia Isela Sélem Salas

RESUMEN

Los bracónidos son avispas parasitoides. Se recolectaron representantes de diez subfamilias y 43 géneros, un número muy alto si se considera que en México se han reportado poco más de 200 géneros. La Reserva Estatal El Palmar (REP) contribuye de manera importante a la conservación de la riqueza estatal conocida. Este trabajo constituye una base importante para el conocimiento del grupo y para iniciar los estudios de valoración en estas áreas de conservación, y como fuente de germoplasma para futuros trabajos relacionados con el control biológico.



INTRODUCCIÓN

Los braconídeos son avispas parasitoides. Son importantes en términos de riqueza de especies y del impacto ecológico y económico que tienen dentro de los ecosistemas. Los parasitoides mantienen el control de la densidad de las poblaciones de especies y plagas potencialmente dañinas, al ser uno de los principales factores que mantienen el balance natural en los ecosistemas terrestres (LaSalle, 1993). Sin embargo, aunque se reconoce su importancia, se sabe relativamente poco sobre su biodiversidad y su valor como bioindicadores.

Los braconídeos son abundantes en las áreas tropicales, de las cuales se han extraído muchas de las especies útiles para el hombre, tanto en países desarrollados como en vías de desarrollo. Aunque las opiniones varían, para muchos la Familia Braconidae es considerada más diversa en el trópico que en las regiones templadas (Noyes, 1989; entre muchos otros). En el ámbito nacional, Yucatán es uno de los estados donde Braconidae ha sido mejor estudiada. Sin embargo, las Áreas Naturales Protegidas (ANP) aún no han sido objeto de investigaciones sistemáticas, por lo que el conocimiento de la diversidad de braconídeos y el aporte de estas áreas a la conservación del grupo no se conocen.

Braconidae es la segunda familia más grande en riqueza de especies del orden Hymenoptera con 34 subfamilias para el nuevo mundo (Wharton *et al.*, 1997) y, aproximadamente, 14,890 especies descritas y cerca de 40,000 especies estimadas (Sharkey, 1993; Wharton *et al.*, 1997), de las cuales muchas son muy comunes y utilizadas en programas de control biológico y manejo integrado de plagas (Shaw y Huddleston, 1991).





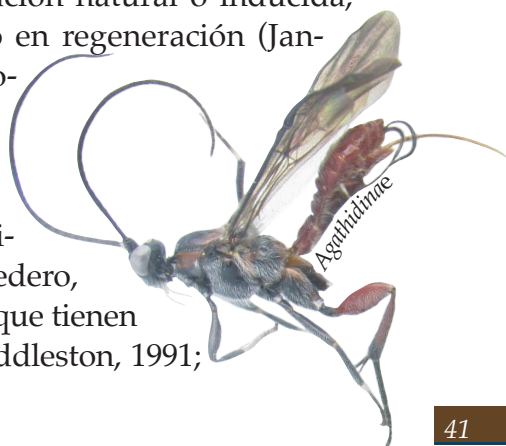
El conocimiento del grupo en México es limitado. Solo se tienen listados generales, no se sabe mucho sobre la estructura de las comunidades y mucho menos de las relaciones huésped-parasitoide. Wharton y Mercado (2000) reconocen por lo menos 229 géneros para México de los cerca de 425 registrados para el Nuevo Mundo. En Yucatán se han registrado cerca de 190 géneros y un número no determinado de especies que se supone superior al millar (Delfín *et al.*, 2002).

Los braconídeos son un grupo de avispas parasitoides entomófagas (Matthews, 1974). La familia comprende parasitoides que atacan a gran variedad de insectos, incluyendo entre sus hospederos diferentes plagas de importancia agrícola, tales como los gusanos soldado, cogollero, bellotero, barrenadores de tallo y palomilla dorso de diamante, entre otras muchas plagas (Marsh, 1979).

La utilización de especies de braconídeos de los géneros *Apanteles*, *Bracon*, *Diachasmimorpha*, *Meteorus*, *Orgilus* y *Phanerotoma* en control biológico de plagas ha sido exitosa. También son importantes como modelos en estudios de biodiversidad porque con ellos se puede estimar la fragilidad de un ecosistema, por su función como indicadoras (Delfín y Burgos, 2000; Hochberg, 2000).

Las comunidades de braconídeos (Askew y Shaw, 1986) tienen ocurrencia en diferentes tipos de vegetación natural o inducida, en sistemas conservados, perturbados o en regeneración (Janzen y Pond, 1975) y forman diferentes comunidades en cada uno de los sistemas (Chay-Hernández *et al.*, 2006).

La mayoría de las especies son endoparasitoides y tienen especificidad por el hospedero, aunque existen especies ectoparasitoides que tienen amplia gama de hospederos (Shaw y Huddleston, 1991;





Wahl y Sharkey, 1993); otras pocas son hiperparasitoides o fitófagas (*Monitoriella* y *Allorhogas*) (Infante *et al.*, 1995).

Los parasitoides pueden presentar dos estrategias de parasitismo: koinobionte e idiobionte. Los koinobiontes incluyen a la mayoría de los endoparasitoides de larvas y de insectos adultos, algunos grupos de parasitoides especializados de hospederos móviles y casi todos los grupos de parasitoides secundarios obligados. Se benefician de su hospedero vivo por lo que no matan al ovipositar, permitiéndole continuar con su desarrollo hasta que el parasitoide ha concluido el suyo. Debido a que los koinobiontes necesitan interactuar con el hospedero vivo presentan rangos estrechos de hospederos (Matthews, 1974) por lo que son llamados especialistas (Askew y Shaw, 1986; Shaw, 1994). La mayoría de ellos son exitosos con sus hospederos expuestos móviles, aunque algunas especies pueden desarrollarse sobre hospederos ocultos (Hawkins *et al.*, 1992; Wharton, 1993).

Por su parte, los idiobiontes incluyen la mayoría de los ectoparasitoides de huevo y endoparasitoides de pupas. Éstos paralizan o matan al hospedero antes de ovipositarlo. La mayoría de los idiobiontes pueden actuar como parasitoides secundarios facultativos debido a su flexibilidad nutricional, por lo que tienen amplios rangos de hospederos y son considerados como generalistas (Wharton, 1993). Se caracterizan por encontrar hospederos en sitios ocultos (Hawkins *et al.*, 1992; Wharton, 1993).

Ambas estrategias de parasitismo son buenas indicadoras de la especialización y del rango del hospedero (Askew y Shaw, 1986; Hawkins *et al.*, 1992).



Los braconídeos son parasitoides primarios de cerca de 120 familias de insectos que siguen un patrón de conducta de búsqueda, principalmente de larvas de lepidópteros, coleópteros y dípteros (Matthews, 1974; Wharton, 1993). También atacan otros estadios como huevo-larva, pupas, ninfas y en pocas ocasiones atacan adultos (Shaw y Huddleston, 1991; Wharton, 1993).

Dadas las relaciones que se establecen entre las poblaciones de braconídeos, las poblaciones de hospederos y la influencia que tienen sobre éstas, los factores climáticos y la intervención del hombre, es posible sugerir que los braconídeos, en especial los que han desarrollado estrategias especialistas, particularmente koinobiontes, pueden ser utilizados como indicadores para determinar el efecto que ha tenido la intervención del hombre en las comunidades naturales y para estimar la riqueza de especies existente en una región determinada (Delfín y Burgos, 2000).

En esta contribución se reportan los géneros de braconídeos encontrados en la REP. Es necesario conocer la diversidad de géneros y su distribución en áreas poco estudiadas desde el punto de vista entomológico (al igual que en la mayor parte del Neotrópico), para establecer las bases del conocimiento y poder iniciar los estudios de valoración necesarios para estimar la importancia de estas áreas en trabajos de conservación. Existen siete ANP de competencia estatal y cada una hace aportes importantes a la diversidad del grupo. Una vez que se concluyan estos inventarios se podrá valorar el aporte de estas áreas a la diversidad del grupo y se podrá estimar mejor su valor en la conservación.



Diversidad

Se han registrado 10 subfamilias y 43 géneros (Cuadro 1). Un número alto, si se considera que para México se han reportado poco más de 200 géneros y que el área que ocupa la Reserva Ecológica El Palmar es muy pequeña, en comparación con la superficie estatal, aunque ésta es una de las ANP de competencia estatal de Yucatán más extensas.

En el estado de Yucatán se han realizado diversos estudios formales relacionados con la diversidad de parasitoides (Braconidae). No obstante, esta investigación es la primera contribución al conocimiento de la REP. El número de géneros encontrados en este estudio sugieren que la diversidad genérica del país debería ser mucho más alta que la hasta ahora conocida y que la fauna de braconidos mejor conocida en el país es la de Yucatán (Delfín *et al.*, 2002). La Familia Braconidae en México está mejor conocida en los estados de Guanajuato, México, Morelos, Nuevo León, Puebla, San Luis Potosí y Tamaulipas, aunque ninguno tiene reportes de riqueza genérica comparada con Yucatán.

Se encontraron dos registros especialmente relevantes, *Zamicrodus* (Agathidinae), que es un género con distribución en Centro y Sudamérica, pero no había sido registrado en México, y *Neoneurus* (Neoneurinae) que no había sido registrado en Yucatán (Wharton *et al.*, 1997; Delfín *et al.*, 2002).



Cuadro 1
Géneros colectados en la Reserva Estatal de El Palmar, Yucatán

Subfamilia	Género	Subfamilia	Género
Adellinae	<i>Adelius</i>	Microgastrinae	<i>Deuterixys</i>
Agathidinae	<i>Alabagrus</i>		<i>Digonogastra</i>
	<i>Coccygidium</i>		<i>Diolcogaster</i>
Braconinae	<i>Bracon</i>		<i>Dolichogenidae</i>
	<i>Compsobraconoides</i>		<i>Glyptapanteles</i>
	<i>Digonogastra</i>		<i>Hypomicrogaster</i>
	<i>Hemibracon</i>		<i>Iconella</i>
	<i>Myosoma</i>		<i>Larissimus</i>
	<i>Odontobracon</i>		<i>Parapanteles</i>
	<i>Sacirema</i>		<i>Pholetesor</i>
Cheloninae	<i>Chelonus</i>		<i>Promicrogaster</i>
	<i>Phanerotoma</i>		<i>Protomicroplitis</i>
	<i>Pseudophanerotoma</i>		<i>Rasivalva</i>
Doryctinae	<i>Heterospilus</i>		<i>Sendaphne</i>
	<i>Leluthia</i>		<i>Xenogaster</i>
	<i>Mononeurum</i>	Neoneurinae	<i>Neoneurus</i>
	<i>Odontobracon</i>	Opiinae	<i>Opius</i>
	<i>Pambolus</i>	Rogadinae	<i>Choreborogas</i>
	<i>Rhaconothus</i>		<i>Clinocentrus</i>
Hormiinae	<i>Hormius</i>		<i>Rogas</i>
Microgastrinae	<i>Apanteles</i>		<i>Stiropius</i>
	<i>Choeras</i>		



Perspectivas

El aporte de esta ANP representa una fuente de información valiosa al conocimiento que se tiene hasta ahora de la Familia Braconidae. De acuerdo con el estudio realizado se determinó que esta reserva contribuye de manera importante a la conservación de la riqueza estatal conocida. Se puede suponer que existe una importante diversidad de géneros aún por describir o registrar, así como su distribución en estas áreas poco estudiadas. Aunado a esto, la investigación estableció una base importante de conocimiento y, con ello, se podrán iniciar los estudios de valoración en estas áreas de conservación y como fuente de germoplasma para futuros trabajos relacionados con el control biológico.

Referencias bibliográficas

- Askew R.R. y M.R. Shaw. 1986. "Parasitoid Communities: their Size, Structure and development". In: Waage J. y D. Greathead (Eds). *Insect parasitoids*. Academic Press. London. 8:225-264.
- Chay-Hernández D.A., Delfín-González H. y V. Parra-Tabla. 2006. "Ichneumonoidea (Hymenoptera) community diversity in an agricultural environment in the state of Yucatan, Mexico". *Environmental Entomology* 35(5): 1286-1297.
- Delfín G.H. y Burgos R.D. 2000. "Los bracónidos (Hymenoptera: Braconidae) como grupo parámetro de biodiversidad en las selvas bajas deciduas del Trópico: una discusión acerca de su posible uso". *Acta Zool. Mex.* 79:43-56.
- Delfín G.H., Chay-Hernández D., González-Moreno A., Hernández-Puch L., Suárez-Castillejos C. 2002. "New records of Braconidae



- (Hymenoptera) subfamilies and genera from Mexico and the State of Yucatan". *Trans. Am. Entomol. Soc.* 128(1): 99-108.
- Hawkins B.A., Shaw M.R. y R.R. Askew. 1992. "Relations among assemblage size, host, specialization, and climatic variability in North American parasitoid communities". *Am. Nat.* 139:58-79.
- Hochberg M.E. 2000. "What conserve Parasitoid". In: Hochberg M.E. y A.R. Ives (Eds.). *Parasitoid population biology*. Princeton University Press, Princeton. 17:266-277.
- Infante F., Hanson P. y R. Wharton. 1995. "Phytophagy in the genus *Monitoriella* (Hymenoptera: Braconidae) with description of new species". *Ann. Entomol. Soc. Am.* 88:406-415.
- Janzen D.H. y C.M. Pond. 1975. "A comparison, by sweep sampling, of the arthropod fauna of secondary vegetation in Michigan, England and Costa Rica". *Trans. R. Entomol. Soc. Cond.* 127: 33-50.
- LaSalle J. 1993. "Parasitic Hymenoptera, biological control and biodiversity". In: LaSalle J. y Gauld I.D. (Eds.). *Hymenoptera and Biodiversity*. CAB International. Cap. 8:197-215.
- Marsh P. 1979. "Family Braconidae". In: Krombein K.V., Hurt P.H., Smith D.R., Burks B.D. (Eds.). *Catalog of Hymenoptera in America North of Mexico*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., pp. 144-295.
- Matthews R.W. 1974. "Biology of Braconidae". *Ann. Rev. Ent.* 19:15-32.
- Noyes J.S. 1989. "The diversity of Hymenoptera in the tropics with special reference to Parasitica in Sulawesi". *Ecol. Entom.* 14:197-207.
- Sharkey M. 1993. "Family Braconidae". In: Goulet H. y J.T. Huber (Eds.). *Hymenoptera of the world: An identification guide to families*. Research Branch, Agriculture Canada. 1894:363-395.
- Shaw M.R. y T. Huddleston. 1991. *Classification and biology of braconidae wasps (Hymenoptera: Braconidae)*. Handbooks for the identification of british insects 7(11):1-126.
- Wahl D.B. y Sharkey M.J. 1993. "Superfamily Ichneumonoidea". In: *Hymenoptera of the World. An identification guide of families*. Goulet H. y Huber J.T. (eds.) Ontario, Canada. Recherche Branco Canada. 358-361 pp.



- Wharton R.A. 1993. "Bionomics of the Braconidae". *Ann. Rev. Entomol.* 38: 121-143.
- Wharton R.A. e I. Mercado. 2000. "Braconidae (Hymenoptera)". En: Llorente B.J., González S.E. y N. Papayero (Eds.) *Biodiversidad, taxonomía y Biogeo-Grafía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento*. Vol II. UNAM-Conabio-Bayer. México. 35: 635-647.
- Wharton R.A., Marsh P. y M.J. Sharkey (Eds.). 1997. *Manual of the New World genera of the family Braconidae*, Internacional Society of Hymenopterist, special publication No. 1.



Agathidinae

Hecabolus sp

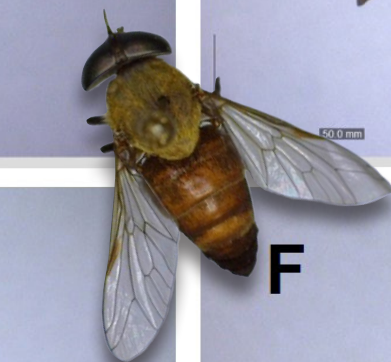


Agathidinae



Agathidinae



A**B****C****D****E****F**

Leucotabanus littoreus



A

Diversidad de Tábanos (Insecta: Diptera)

Abdiel Martin Park, Virginia Meléndez Ramírez,
Hugo Delfín González, Anuar Medina Barreiro
y Pablo Manrique Saide

RESUMEN

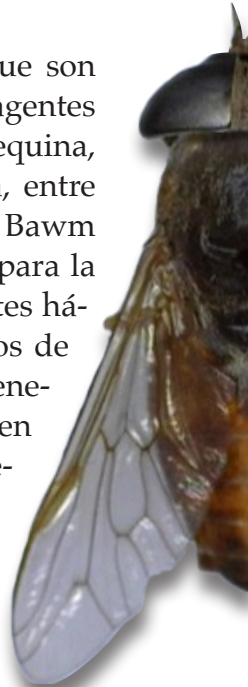
Los tábanos son dípteros con gran diversidad y presentan importancia médico-veterinaria al ser transmisores de patógenos; así mismo, contribuyen a la polinización de muchas especies de plantas. En el Área Natural Protegida denominada Reserva Estatal El Palmar (REP) se colectaron 49 individuos representados en una subfamilia (Tabaninae), dos tribus (Diachlorini y Tabanini), cuatro géneros (*Diachlorus*, *Stenotabanus*, *Leucotabanus* y *Tabanus*) y seis especies. Este es el primer reporte de la diversidad de tábanos en la Reserva Estatal El Palmar, la cual representa 27% de las especies conocidas del estado de Yucatán, 20% de la Península de Yucatán y 2.8% de la riqueza de especies en México.



INTRODUCCIÓN

Los tábanos (Diptera: Brachycera: Tabanidae) son una familia cosmopolita con más de 4,400 especies descritas en 156 géneros en el mundo (Fairchild y Burger, 1994; Evenhuis, 2009; Pape y Thompson, 2012). En la región Neotropical se estima que hay cerca de 1,205 especies catalogadas (Henriques *et al.*, 2012), en México se estiman 207 (Ibáñez-Bernal y Coscarón, 2000; Manrique-Saide *et al.*, 2001) y en la Península de Yucatán (PY) 29 (Manrique-Saide *et al.*, 2001). La familia exhibe dimorfismo sexual, particularmente en hábitos alimenticios entre machos y hembras, donde los machos utilizan néctar de las flores y las hembras son hematófagas. Así, la “tabanofauna” ha sido descrita principalmente con base en las hembras de las especies, debido a que son atraídos por seres humanos y otros vertebrados durante las colectas (Krolow *et al.*, 2010).

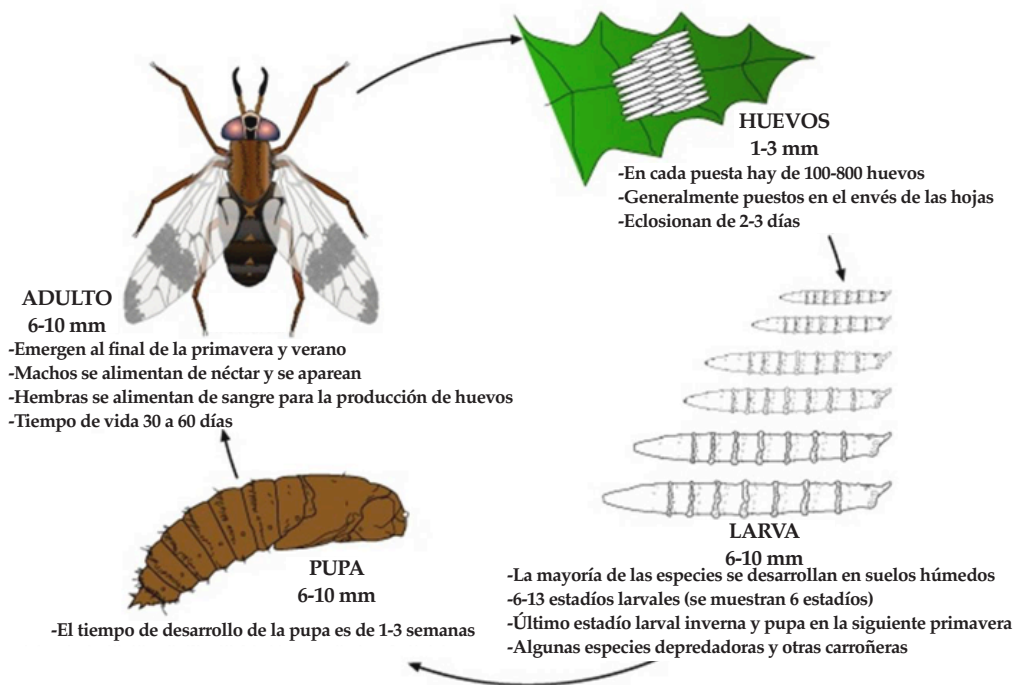
Los tábanos son de importancia médico-veterinaria porque son vectores mecánicos de enfermedades en asociación con agentes patógenos, que causan leucosis bovina, anemia infecciosa equina, tularemia, anaplasmosis bovina y tripanosomiasis bovina, entre otras enfermedades (Barros y Foil, 2007; Scoles *et al.*, 2008; Bawm *et al.*, 2015). Las hembras necesitan alimentarse de sangre para la producción de huevos. Los huevos son puestos en diferentes hábitats, frecuentemente sobre la vegetación cerca de cuerpos de agua permanentes (Jones y Anthony, 1964). Las larvas en general habitan en suelos con alta humedad (en raras ocasiones en suelos secos). La ecología de larvas y pupas de muchas especies es aún desconocida. Las larvas de muchas especies son depredadoras de microinvertebrados (Zettel *et al.*, 2015) (Figura 1). Se sabe que los machos son visitantes florales,





pero se desconocen para la mayoría de las especies. Sin embargo, machos y hembras son considerados polinizadores para muchas especies de plantas (Morita, 2008; Lessard y Yeates, 2012). Por lo tanto, los tabánidos tienen importancia médica y ecológica.

Figura 1
Ciclo de vida generalizado de los tábanos
(basado en Pechuman y Teskey, 1981)





Diversidad

A la fecha no hay antecedentes en el estudio de la diversidad de Tabanidae en la Reserva Estatal El Palmar. Los antecedentes en el estudio de la entomofauna se limitan a mariposas diurnas (Seduma), por lo cual este es el primer aporte en cuanto a la diversidad de dípteros.

En este estudio dentro de la REP se registraron 49 individuos pertenecientes a una subfamilia, dos tribus (Diachlorini y Tabanini), cuatro géneros (*Diachlorus*, *Leucotabanus*, *Stenotabanus* y *Tabanus*) y seis especies (Figuras 2 y 3).



Figura 2
**Tribus de Tabaninae y número de especies de tábanos
en la Reserva Estatal El Palmar, Yucatán, México**

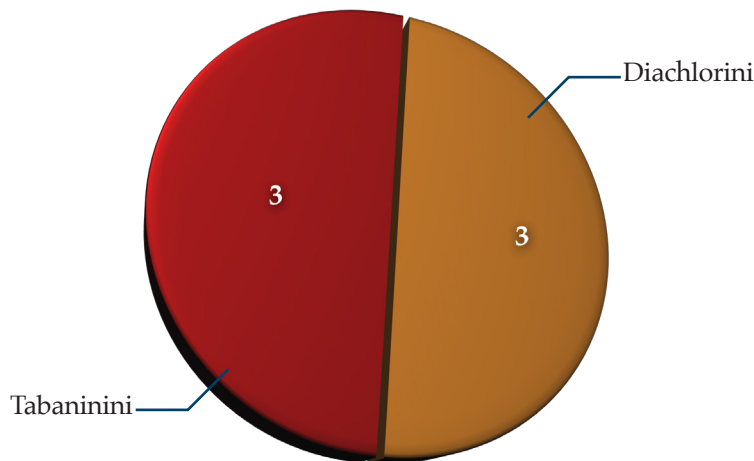
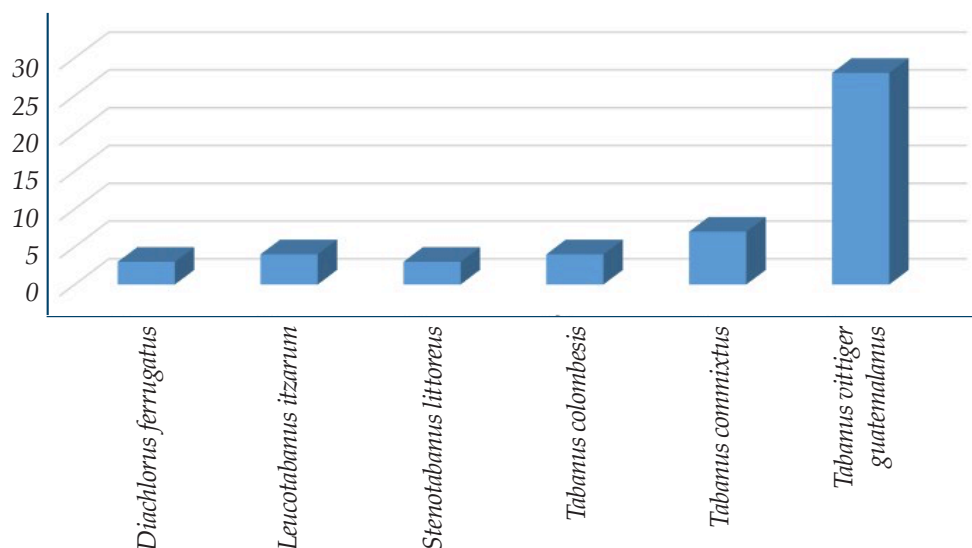




Figura 3

Abundancia relativa de las seis especies de tábanos presentes en la Reserva Estatal El Palmar, Yucatán, México



Lista de especies encontradas

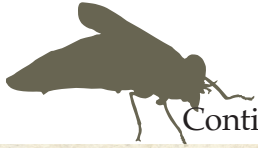
Se presenta en orden alfabético para cada subfamilia y distribución conocida (Figura 4).

Subfamilia Tabaninae

Tribu Diachlorini

Diachlorus ferrugatus

Distribución: EUA, Bahamas, México, Belice, Honduras, Nicaragua, Costa Rica. (Coscarón y Papavero, 2009). Para detalles de distribución consultar Manrique-Saide *et al.* (2001 y 2012).



Continuación...

***Leucotabanus itzarum* (Bequaert, 1931)**

Distribución: Esta especie es endémica de México, específicamente en los estados que conforman la Península de Yucatán (Manrique-Saide *et al.*, 2001 y 2012).

***Stenotabanus littoreus* (Hine, 1907)**

Distribución: Guatemala, México hasta Panamá (Coscarón y Papavero, 2009). Para más detalles de distribución consultar Manrique-Saide *et al.* (2001).

Tribu Tabanini

Tabanus colombensis

Distribución: EUA, México, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela, Trinidad, Guyana, Guyana Francesa, Ecuador, Bolivia, Brasil (Coscarón y Papavero 2009). Para detalles de distribución consultar Manrique-Saide *et al.* (2001 y 2012).

***Tabanus commixtus* Walker, 1860**

Distribución: Haití, República Dominicana, Martinica, México, Nicaragua, Trinidad, Venezuela (Coscarón y Papavero, 2009). Esta especie ya había sido reportada en la REP. Para detalles de distribución consultar Manrique-Saide *et al.* (2001 y 2012).

***Tabanus vittiger guatemalanus* Hine, 1906**

Distribución: EUA, Bahamas, Cuba, Islas Caimán, Jamaica, Puerto Rico, México hasta Surinam, Guayana Francesa y Brasil (Coscarón y Papavero, 2009). Para detalles de distribución consultar Manrique-Saide *et al.* (2001).



Este estudio representa el primer listado de Tabanidae (y Diptera) presente en la Reserva Estatal el Palmar. Este listado queda conformado por seis especies, es decir 27% de las especies conocidas del estado de Yucatán, 20% de la Península de Yucatán (Manrique-Saide *et al.*, 2001) y 2.8% de la riqueza de especies de México (Fairchild y Burger, 1994; Ibáñez-Bernal y Coscarón, 2000).

La especie más abundante fue *Tabanus vittiger guatemalanus*, en contraste, las especies restantes fueron demográficamente raras (*T. commixtus*, *Leucotabanus itzarum*, *T. colombesis*, *Diachlorus ferrugatus*, *Stenotabanus littoreous*). Las especies de *Tabanus* aparecieron en diferentes meses, *T. commixtus* en el mes de agosto, mientras *T. colombesis* y *T. vittiger guatemalanus* en el mes de diciembre, lo cual sugiere que estas especies presentan una fuerte asociación con la temporada de lluvias y “nortes” (diciembre-enero) (Martin-Park, 2009).

La REP presentó una diversidad y abundancia muy baja de tabánidos, probablemente a causa de las fuertes ráfagas de viento que azotan las costas del matorral de duna costera, por lo cual sería muy difícil mantener el vuelo para estos insectos (Martin-Park, 2009). Aunado a lo anterior, la modificación de los flujos de agua, contaminación por desechos orgánicos y químicos, y fragmentación del hábitat son otros de los problemas que afectan la diversidad de estos dípteros y otros organismos (Seduma).



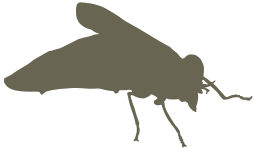
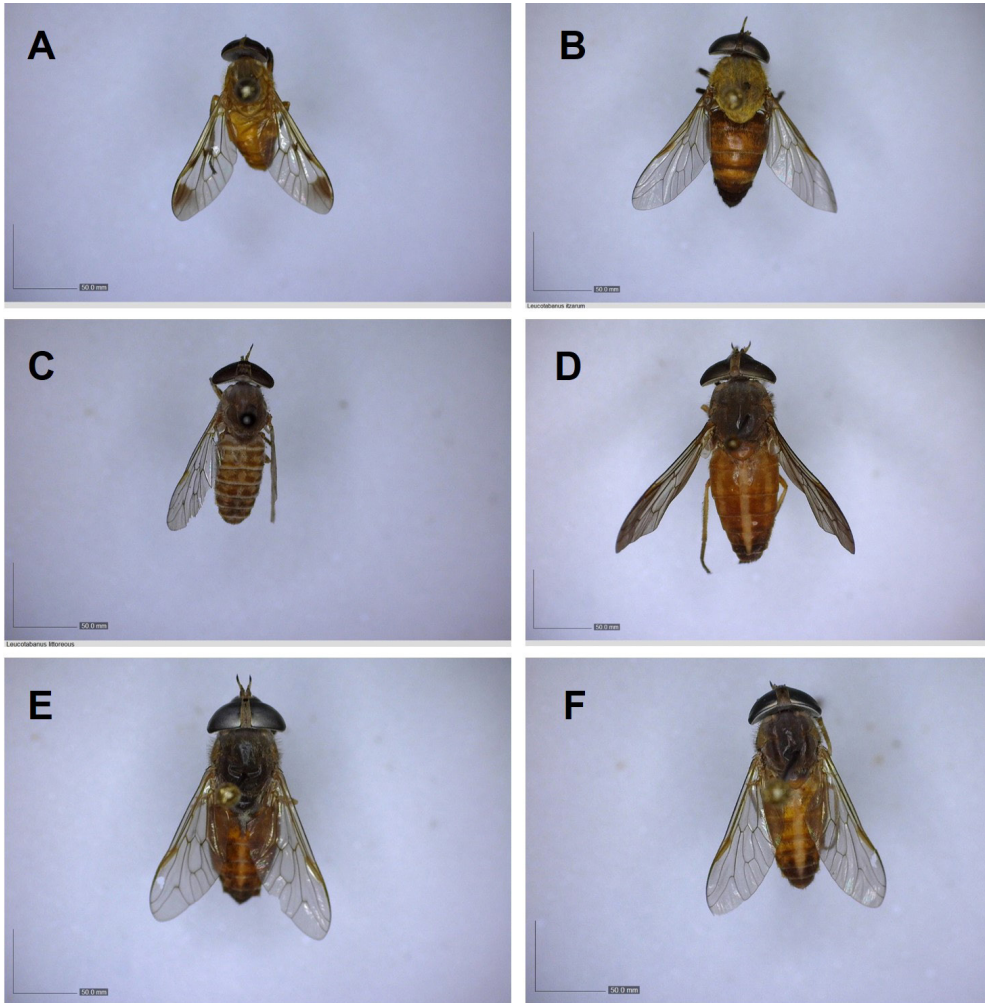


Figura 4
**Especies de tábanos presentes
en la Reserva Estatal El Palmar, Yucatán, México**



A) *Diachlorus ferrugatus*; B) *Leucotabanus itzarum*; C) *Stenotabanus littoreus*; D) *Tabanus colombensis*, E) *T. commixtus*; D) *T. vittiger guatemalanus*. Escala 1 mm. (Foto: A. Martin-Park).



Perspectivas

El establecimiento de Áreas Naturales Protegidas (ANP) en México ha contribuido a la conservación y conocimiento de la biodiversidad. No obstante, los estudios realizados en dichas áreas han sido escasos y aún se desconoce mucha de la diversidad de especies.

La diversidad de Tabanidae es una de las mejores conocidas en la Península de Yucatán (Manrique-Saide *et al.*, 2001). Sin embargo, es indispensable realizar muestreos en todos los tipos de vegetación presentes en la REP (los nuestros se realizaron solamente en el matorral de duna costera) como el manglar, manglar de franja, manglar achaparrado, manglar de cuenca o de ciénaga baja, petenes, pastizal inundable, selva baja inundable y selva baja caducifolia con la finalidad de tener un panorama completo y mejor representado de la tabanofauna y de la diversidad de todos los grupos.

Por lo anterior, se recomienda: 1) Realizar estudios de riqueza, abundancia, variaciones temporales en de los sitios de modificación de flujos de agua y en ranchos cinegéticos, plantación de cocales, infraestructura turística y la construcción de caminos y brechas. 2) Estudiar las interacciones con el ser humano y vertebrados por su importancia médico-veterinaria. Este último aspecto es especialmente relevante en las zonas ganaderas, ya que el acoso y la transmisión mecánica de enfermedades en algunos casos son críticos para las unidades de producción. Finalmente, es importante resaltar que se necesitan implementar medidas más efectivas de protección en esta área para garantizar el resguardo de la flora y fauna.



Referencias bibliográficas

- Barros A.T.M. y L.D. Foil. 2007. "The influence of distance on movement of tabanids (Diptera: Tabanidae) between horses". *Veterinary Parasitology* 144: 380-384.
- Bawm S., Soe T.T., y L.L. Htun. 2015. "Seasonal abundance of horse flies (Diptera: Tabanidae) and stable fly (Diptera: Muscidae) collected by Nzi trap within Taw Area, Myanmar". *Journal of Environmental and Applied Research* 3: 1-6.
- Coscaron S. y N. Papavero. 2009. "Catalogue of Neotropical Diptera. Tabanidae". *Neotropical Diptera* 16: 1-199.
- Evenhuis N.L.P., Pape T., Pont A.C., Thompson F.C. 2009. The Biosystematic Database of World Diptera. Available from: <http://www.diptera.org/FamilyTables.php> (accessed 2 April 2016).
- Fairchild G.B. y J.F. Burger. 1994. "A catalog of the Tabanidae (Diptera) of the Americas south of the United States". *Memoirs American Entomological Institute* 55: 1-249.
- Henriques A.L., Krolow T.K. Rafael J.A. 2012. "Corrections and additions to Catalogue of Neotropical Diptera (Tabanidae) of Coscarón and Papavero (2009)". *Revista Brasileira de Entomologia* 56 (3): 277-280.
- Ibáñez S. y S. Coscarón. 2000. "Tabanidae (Diptera)". En: J. Llorente, E. González, y A.N. García Aldrete (Eds.) *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de México: hacia una síntesis de su conocimiento*. Instituto de Biología UNAM, Conabio y Facultad de Ciencias UNAM, México, Vol. 2.
- Jones C.M. y D.W. Anthony, 1964. "The Tabanidae (Diptera) of Florida". *Technical Bulletin* No. 1295. United States Department of Agriculture. 85 pp.
- Krolow T.K., Henriques A.L., Rafael J.A. 2010. "Tabanidae (Diptera) no dossel da floresta amazônica atraídos por luz e descrição de machos de três espécie". *Acta Amazonica* 40 (3): 605-612.
- Lessard B.D. y D.K. Yeates. 2012. "Seven new Australian species of the southern hemisphere horse fly subgenus *Scaptia* (Pseudoscione) (Diptera: Tabanidae), including descriptions and a revised key". *Journal of Medical Entomology* 49: 1206-1225.



- Manrique-Saide P., Delfín-González H. y S. Ibáñez-Bernal. 2001. "Horseflies (Diptera: Tabanidae) from protected areas of the Yucatan Peninsula, Mexico". *Florida Entomologist* 84: 352-362.
- Manrique-Saide P.C., Briceño-Uc A.R., Ibáñez-Bernal S., y C.A. Sandoval-Ruiz. 2012. "Tábanos (Diptera: Tabanidae) de la selva mediana del sur de Yucatán, México". *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie) 28: 497-506.
- Martin-Park, A. 2009. "Diversidad de Asilidae, Syrphidae y Tabanidae (Diptera) en seis Áreas Naturales Protegidas del Estado de Yucatán, México". Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México, 63 pp.
- Morita S.I. 2008. "A phylogeny of long-tongued horse flies (Diptera: Tabanidae: Philoliche) with the first cladistic review of higher relationships within the family". *Invertebrate Systematics* 22: 311-327.
- Pape T. y F.C. Thompson. 2012. Systema Dipterorum (version 2.0, Jan 2011. En: Species 2000 y ITIS Catalogue of Life (Bisby F., Y. Roskov, A. Culham, *et al.* (Eds.). Species 2000, Reading, UK. [Acceso 4 febrero 2016.]
- Pechuman L.L. y H.J. Teskey. 1981. "Tabanidae". In: McAlpine J.F., Peterson V., Shewell G.E., Teskey H.J., Vockeroth J.R., y D.M. Wood (Eds.). *Manual of Nearctic Diptera*. Biosystematic Research Institute. Monograph No. 27, Ottawa, Ontario; pp. 463-478.
- Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (Seduma). Ficha técnica Reserva Estatal El Palmar. Dirección de Conservación de La biodiversidad. 22 pp.
- Scoles G.A., Miller J.A. y L.D. Foil. 2008. "Comparison of the efficiency of biological transmission of *Anaplasma marginale* (Rickettsiales: Anaplasmataceae) by *Dermacentor andersoni* Stiles (Acari: Ixodidae) with mechanical transmission by the horse fly, *Tabanus fuscicostatus* Hine (Diptera: Muscidae)". *Journal of Medical Entomology* 45: 109-114.
- Zettel C.M., Kline D., Sutton B.D., Muller G. y J.E. Cilek. 2015. "An annotated checklist of the horse flies, deer flies, and yellow flies (Diptera: Tabanidae) of Florida". *Florida Entomologist* 98(2): 479-488.

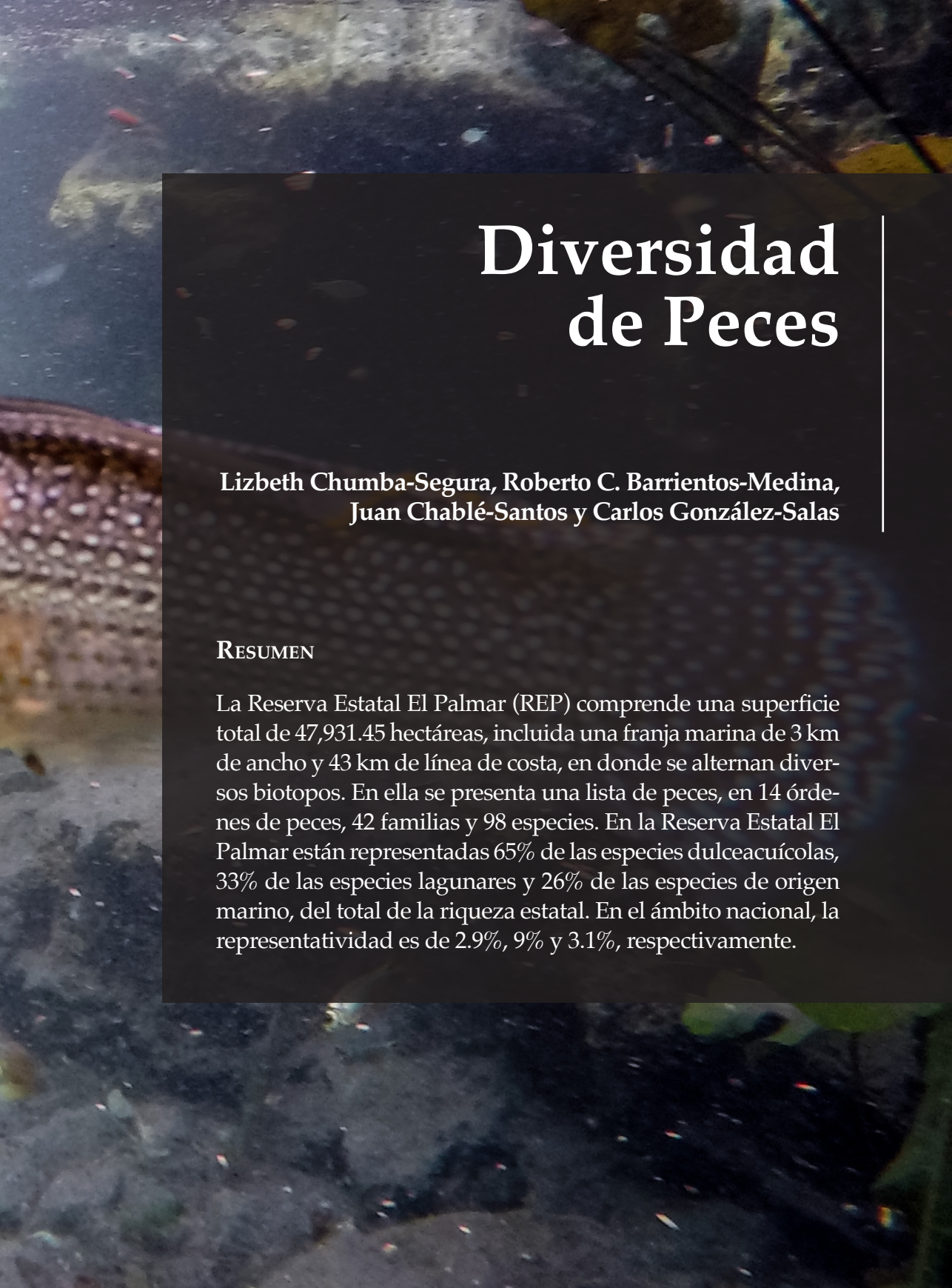


A close-up photograph of a tree branch, heavily covered in green moss and lichen. The branch is light-colored, possibly white or light grey, and has a rough, textured surface. It is set against a dark, blurred background of green foliage. The branch enters from the left and extends towards the center, with a smaller, thinner branch branching off upwards and to the right.

Sección II

Vertebrados





Diversidad de Peces

Lizbeth Chumba-Segura, Roberto C. Barrientos-Medina,
Juan Chablé-Santos y Carlos González-Salas

RESUMEN

La Reserva Estatal El Palmar (REP) comprende una superficie total de 47,931.45 hectáreas, incluida una franja marina de 3 km de ancho y 43 km de línea de costa, en donde se alternan diversos biotopos. En ella se presenta una lista de peces, en 14 órdenes de peces, 42 familias y 98 especies. En la Reserva Estatal El Palmar están representadas 65% de las especies dulceacuícolas, 33% de las especies lagunares y 26% de las especies de origen marino, del total de la riqueza estatal. En el ámbito nacional, la representatividad es de 2.9%, 9% y 3.1%, respectivamente.



INTRODUCCIÓN

En el estado de Yucatán el litoral presenta gran heterogeneidad de hábitats entre los cuales migran diversos organismos que los utilizan como zonas de alimentación, crianza y refugio. Estas son algunas de las razones que dieron lugar a que se decretaran cuatro áreas naturales protegidas en el litoral yucateco, entre ellas la Reserva Estatal El Palmar (REP) (Sosa-Escalante, 1996).

El área total de la costa de Yucatán es de 6,468 km² (POETCY, 2007), la Reserva Estatal El Palmar ocupa un área de 47,931.45 hectáreas, con una franja marina de 3 km de ancho y 43 km de línea de costa.

La REP destaca por su buen estado de conservación. Su aislamiento le permite conservar los manglares más bastos del estado. En cuanto a ambientes acuáticos, la Reserva El Palmar presenta una amplia plataforma costera con pastos marinos, además de cenotes, petenes, pantanos y tulares. Estos ambientes propician la presencia de una diversidad muy importante de peces que no ha sido estudiada de manera amplia, a pesar de contar con especies de relevancia pesquera y diversas especies endémicas.





Una buena referencia sobre los peces de El Palmar ha sido el Programa de Manejo de El Palmar (PMREP) publicado por Gobierno del Estado de Yucatán (2006), en el cual se incorporaron 59 especies de peces de arrecifes artificiales de Punta Palmar, con base en los resultados de Ferreira M. *et al.* (2005) y de Puerto-Novelo (2007).

Este trabajo tiene por objetivo conjuntar una lista de los peces que se encuentran dentro de los límites de la REP, incluyendo peces marinos, dulceacuícolas y lagunares. Este conocimiento es trascendente si se tiene en cuenta que la Reserva Estatal El Palmar es parte del Corredor Biológico Mesoamericano, iniciativa de cooperación internacional para llevar a cabo, de forma coordinada, acciones orientadas a la conservación de la diversidad biológica y la promoción del desarrollo humano sostenible (Chumba *et al.*, 2012).



Diversidad

La lista de la ictiofauna de la REP (Anexo 1) se compiló a partir de los registros que se encuentran en la Colección Ictiológica Regional de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), complementada con una revisión bibliográfica y la consulta de bases de datos electrónicas.

La ictiofauna de la REP está compuesta por 14 órdenes, 42 familias, 69 géneros y 98 especies. Las especies marinas son 35, comparten ambientes marinos y lagunares 34, son lagunares 14, son dulceacuícolas 12, y 3 se encuentran tanto en ambientes lagunares como dulceacuícolas. En la REP se encuentran representados 65% de las especies dulceacuícolas, 33% de las especies lagunares y 26% de las especies de origen marino del total de la riqueza ictiológica existente en el ámbito estatal. En el nacional, la representatividad es de 2.9%, 9% y 3.1%, respectivamente.





Perspectivas

Este trabajo contribuye con una compilación de la lista de especies de peces de la REP, sin embargo, se requiere un mayor esfuerzo de colecta que permita complementarla y realizar estudios sobre la comunidad de peces de cada uno de los ambientes de esta Área Natural Protegida. Cabe destacar que la información disponible sobre los peces de la Reserva Estatal El Palmar es mucho menor que la de la Reserva de la Biosfera de Ría Celestún (RBRC) (157 especies), de la Laguna Carbonera (LC) (60 especies) y del Arrecife de Madagascar del banco de Campeche (54 especies), las cuales comparten 56, 24 y 19 especies con El Palmar, respectivamente. En el Anexo 2 se presenta el número de especies de los sitios mencionados.

Con urgencia se propone dar seguimiento al estudio las especies de importancia comercial que señala el Programa de Manejo de la REP, entre ellas, sardinas (*Harengula jaguana*), mero (*Epinephelus morio*), pargo, rubia (*Lutjanus griseus* y *L. synagris*), los roncós (*Haemulon plumieri* y *Orthopristhys chrysoptera*), las mojarras blancas (*Calamus calamus* y *C. penna*) y el boquinete (*Lachnolaimus maximus*), las cuales se ubican en diferentes categorías de aprovechamiento de acuerdo con la Carta Nacional Pesquera (2012). Entre ellas destacan la sardina que se encuentra en el nivel máximo sustentable, el mero y los pargos en condición de deterioro, y las otras especies que no están aún evaluadas, podrían ser alternativas en el corto plazo.

Sin dejar de considerar otras especies detectadas por Puerto-Novelo (2007) en el área de arrecifes artificiales, consideradas sobresalientes por su alto valor de importancia relativa (abundancia y frecuencia de aparición), como los pargos y rubias (*L. griseus*, *Ocyurus chrysurus*), roncós (*Anisotremus virginicus*, *H. plumieri*), jureles (*Caranx crysos*) y boquinetes (*L. maximus*). Asimismo, hay que destacar la presencia



de especies importantes para la conservación, como el pez ángel (*Pomacantus arcuatus*), el pez lija (*Monacanthus ciliatus*) y los peces ángel reina (*Holacanthus ciliaris*), que no son de importancia comercial, con el propósito de incrementar



Lachnolaimus maximus

la información sobre biología de las poblaciones y aspectos de manejo. Aunque la zona lagunar no es tan extensa



Eugerres plumieri

como la de los municipios cercanos, se recomienda el estudio de las especies con mayor abundancia y frecuencia de ocurrencia, entre ellas la sardina (*H. jaguana*), el bagre (*Sciades felis*), el ronco (*H. plumieri*), la x'lavita (*Lagodon rhomboides*) y la mojarra (*Eugerres*

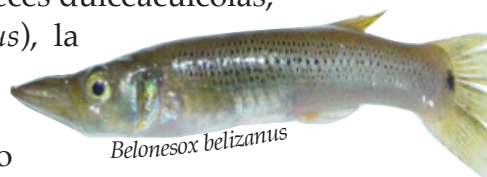
plumieri). Ninguna de estas especies está catalogada dentro de la NOM-059 (Semarnat, 2010) ni en la lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), y no se reportan como evaluadas, excepto el boquinete que se encuentra como vulnerable, los peces ángel y el jurel (*C. crysos*) en preocupación menor.

En relación con los peces dulceacuícolas, en solo dos cenotes costeros se encontró 35% de las especies que Chumba-Segura y Barrientos-Medina (2010) reportan para cuerpos dulceacuícolas de Yucatán y, en particular, aportan una lista de peces dulceacuícolas, entre ellos el picudito (*Belonesox belizanus*), la

Mayaheros urophthalmus



mojarra yucateca (*Mayaheros urophthalmus*), y los cíclidos de coloridos destellos como

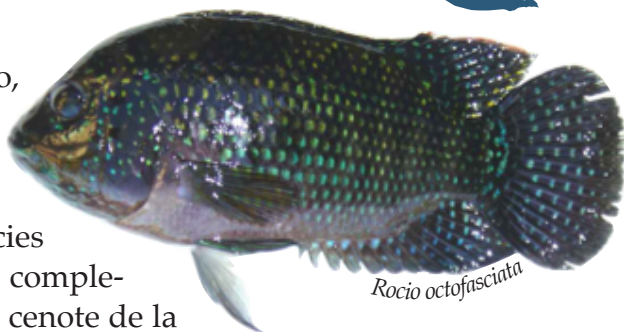


Belonesox belizanus

el guapote tricolor (*Cichlasoma salvini*) y la mojarra punto azul (*Rocio octofasciata*) que son importantes en la acuariofilia. En caso



de incluirse otros sitios de estudio, a pesar de la dificultad del acceso hacia los cenotes de la REP, se esperaría encontrar en esta ANP cenotes con una diversidad de especies no evaluada y la oportunidad de completar la lista de especies de peces de cenote de la REP. También permitiría estudiar los patrones de diversidad y abundancia, como requisito para llevar a cabo una evaluación del estado de salud de los cenotes de la Reserva Estatal El Palmar. Esta información es trascendente cuando se trata de prevenir los impactos causados por las invasiones de peces exóticos que ya se encuentran en otros cuerpos de agua del estado, entre ellos, las tilapias y los peces diablo, los primeros introducidos a través de programas de desarrollo social para cultivo y consumo humano y los segundos por descuido.



Rocio octofasciata



Chichlasoma salvini

Referencias bibliográficas

- Chumba-Segura L. y Barrientos-Medina R. 2010. "Peces dulceacuícolas". pp. 253-254. En: *Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán*. Durán R. y Méndez M (Eds.) CICY, PPD-FMAM, Conabio, Seduma, 496 pp.
- Chumba Segura L., Chi-Espinola A., Chablé-Santos J., Hernández-Betancourt S. 2012. "Estructura de la comunidad de peces de dos ANP de Yucatán México". *Memorias del XVI Congreso de la Sociedad Mesoamericana de Biología y la Conservación*, ciudad de Panamá, del 17 al 21 de septiembre de 2012.
- Diario Oficial de la Federación*. 2016. Carta Nacional Pesquera. 31 de octubre, Ciudad de México.



- Eschmeyer W.N., Fricke R., and R. Van der Laan (eds). Catalog of Fishes: Genera, Species, References.
(<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>). Electronic version accessed 0607 2016.
- Ferreira M., Colás-Marrufo T., Tuz-Sulub A., Pérez-Díaz E., Renán X., Brulé T. 2005. "Evaluación preliminar de la colonización de refugios artificiales por peces en Punta Palmar, Yucatán, México". *Proc. Gulf Carib. Fish. Inst.* 56: 487–503.
- Gallardo-Torres A., Badillo-Alemán M., Galindo De Santiago C., Loera-Pérez J., Rioja-Nieto R., Chiappa-Carrara X. 2012. "Listado taxonómico de los peces de la Laguna Boca de la Carbonera, Yucatán: un primer paso para el manejo y evaluación de los recursos costeros del norte de Yucatán". En: Sánchez A.J., Chiappa-Carrara X., Brito Pérez R. (eds) *Recursos acuáticos costeros del Sureste*. Conciytec-UNAM, 1106 pp.
- Gobierno del Estado de Yucatán. 2006. Programa de Manejo Reserva Estatal El Palmar. Secretaría de Ecología. México. 149 pp.
- Nelson J. 2006. *Fishes of the World*. John Wiley & Sons, Inc., USA. 601 pp.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059- Semarnat-2010. *Diario Oficial de la Federación* (DOF), jueves 30 de diciembre de 2010.
- Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) (2007). Euán-Ávila J.I., García A. y Liceaga M.A. (coordinadores), Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional–Unidad Mérida, Centro de Investigación Científica de Yucatán, Instituto Tecnológico de Conkal, Instituto Tecnológico de Mérida, Universidad Autónoma de Yucatán (Cinvestav-Mérida, CICY, ITC, ITM, UADY). Informe Técnico Final.
- Puerto-Novelo E. 2007. "Los ensamblajes de peces asociados a arrecifes artificiales en la costa noroeste de Yucatán, después del evento de marea roja de 2003". Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. Tesis. 76 pp.
- Sosa-Escalante J. 1996. "Áreas Naturales Protegidas de Yucatán: problemática y perspectiva". *Especies* 5(2):1-5.



- Vega-Cendejas Ma. E. 2004. "Ictiofauna de la Reserva de la Biosfera Celestún, Yucatán: una contribución al conocimiento de su biodiversidad". *An. Inst. Cienc. Mar y Limnol.* 75(1): 193-206.
- Zarco-Perello S., Moreno Mendoza R., Simões N. 2014. Checklist of Fishes from Madagascar Reef, Campeche Bank, México. *Biodiversity Data Journal* 2: e1100.doi: 10.3897/BDJ.2.e1100.





Anexos

Anexo 1

Peces de la Reserva Estatal El Palmar, Yucatán

Taxa	UICN
Orden Elopiformes	
Familia Elopidae	
<i>Elops saurus</i>	L
Orden Clupeiformes	
Familia Engraulidae	
<i>Anchoa hepsetus</i>	L
Familia Clupeidae	
<i>Harengula jaguana</i>	L, M
Orden Characiformes	
Familia Characidae	
<i>Astyanax aeneus</i>	D
<i>Astyanax altior</i>	D
Orden Siluriformes	
Familia Heptapteridae	
<i>Rhamdia guatemalensis</i>	D
Familia Ariidae	
<i>Bagre marinus</i>	M
<i>Sciades felis</i>	L, M
Orden Aulopiformes	
Familia Synodontidae	
<i>Synodus foetens</i>	L, M
<i>Synodus saurus</i>	L, M
Orden Batrachoidiformes	

Taxa	UICN
Familia Batrachoididae	
<i>Opsanus beta</i>	L, M
<i>Opsanus pardus</i>	M
<i>Opsanus phobetron</i>	M
<i>Opsanus tau</i>	M
Orden Mugiliformes	
Familia Mugilidae	
<i>Mugil cephalus</i>	L
Orden Beloniformes	
Familia Belonidae	
<i>Strongylura notata</i>	L
<i>Strongylura timucu</i>	L
Orden Cyprinodontiformes	
Familia Cyprinodontidae	
<i>Cyprinodon artifrons</i>	L
Familia Poeciliidae	
<i>Belonesox belizanus</i>	D
<i>Gambusia yucatana</i>	D, L
<i>Heterandria bimaculata</i>	D
<i>Poecilia mexicana</i>	D
<i>Poecilia velifera</i>	D, L
Orden Gasterosteiformes	
Familia Syngnathidae	



Continuación...

Taxa	UICN
<i>Syngnathus floridae</i>	L, M
Orden Scorpaeniformes	
Familia Triglidae	
<i>Prionotus punctatus</i>	L, M
Orden Perciformes	
Familia Centropomidae	
<i>Centropomus undecimalis</i>	L
Familia Epinephelidae	
<i>Epinephelus morio</i>	L, M
<i>Mycteroperca bonaci</i>	M
<i>Mycteroperca microlepis</i>	M
Familia Serranidae	
<i>Diplectrum formosum</i>	M
<i>Hypoplectrus puella</i>	L
<i>Rypticus maculatus</i>	M
<i>Rypticus saponarius</i>	M
<i>Serranus subligarius</i>	M
Familia Echeneidae	
<i>Echeneis naucratoides</i>	L, M
Familia Carangidae	
<i>Caranx crisos</i>	M
<i>Caranx hippos</i>	L, M
<i>Caranx ruber</i>	M
<i>Chloroschombrus chrysurus</i>	L
Familia Lutjanidae	
<i>Lutjanus analis</i>	L
<i>Lutjanus griseus</i>	L, M
<i>Lutjanus synagris</i>	L, M

Taxa	UICN
<i>Ocyurus chrysurus</i>	L, M
Familia Gerreidae	
<i>Eucinostomus argenteus</i>	L, M
<i>Eucinostomus gula</i>	M
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	L
<i>Gerres cinereus</i>	L, M
Familia Haemulidae	
<i>Anisotremus virginicus</i>	L, M
<i>Haemulon aurolineatum</i>	L, M
<i>Haemulon parra</i>	M
<i>Haemulon plumierii</i>	L, M
<i>Orthopristis chrysoptera</i>	L, M
Familia Sparidae	
<i>Archosargus probatocephalus</i>	L
<i>Archosargus rhomboidalis</i>	L, M
<i>Calamus calamus</i>	M
<i>Calamus penna</i>	M
<i>Calamus pennatula</i>	M
<i>Lagodon rhomboides</i>	L, M
Familia Sciaenidae	
<i>Bairdiella chrysoura</i>	L, M
<i>Bairdiella ronchus</i>	L, M
<i>Corvula sanctaeluciae</i>	L
<i>Cynoscion arenarius</i>	L, M
<i>Cynoscion nebulosus</i>	L
<i>Equetus lanceolatus</i>	M
<i>Equetus umbrosus</i>	M
<i>Menticirrhus americanus</i>	L, M



Continuación...

Taxa	UICN
<i>Pareques acuminatus</i>	M
Familia Kyphosidae	
<i>Kyphosus sectatrix</i>	M
Familia Cichlidae	
<i>Cichlasoma salvini</i>	D
<i>Mayaheros urophthalmus</i>	D, L
<i>Rocio gemmata</i>	D
<i>Rocio octofasciata</i>	D
<i>Thorichthys friedrichthali</i>	D
<i>Thorichthys meeki</i>	D
Familia Chaetodontidae	
<i>Chaetodon ocellatus</i>	M
Familia Pomacanthidae	
<i>Holacanthus ciliaris</i>	M
<i>Pomacanthus arcuatus</i>	M
Familia Priacanthidae	
<i>Heteropriacanthus cruentatus</i>	M
Familia Labridae	
<i>Lachnolaimus maximus</i>	L, M
Familia Scaridae	
<i>Nicholsina usta</i>	L, M
<i>Sparisoma radians</i>	M
Familia Labrisomidae	
<i>Paraclinus marmoratus</i>	M
Familia Eleotridae	
<i>Dormitator maculatus</i>	D

Taxa	UICN
Familia Ehippidae	
<i>Chaetodipterus faber</i>	M
Familia Scombridae	
<i>Scomberomorus maculatus</i>	M
<i>Scomberomorus regalis</i>	M
Orden Pleuronectiformes	
Familia Bothidae	
<i>Citharichthys spilopterus</i>	M
Familia Paralichthyidae	
<i>Syngnathus papillosum</i>	L, M
Orden Tetraodontiformes	
Familia Balistidae	
<i>Balistes capriscus</i>	M
Familia Monacanthidae	
<i>Monacanthus ciliatus</i>	L, M
<i>Monacanthus setifer</i>	L, M
<i>Stephanolepis hispidus</i>	L, M
Familia Ostraciidae	
<i>Acanthostracion quadricornis</i>	L, M
<i>Lactophrys polygonia</i>	M
Familia Tetraodontidae	
<i>Sphoeroides spengleri</i>	L, M
<i>Sphoeroides testudineus</i>	L, M
Familia Diodontidae	
<i>Diodon holacanthus</i>	M
<i>Diodon hystrix</i>	M

Esta lista de peces sigue el orden filogenético sugerido por Nelson (2006), mientras que los géneros y especies se ordenaron alfabéticamente. La ortografía correcta de nombres y autores está de acuerdo con Eschmeyer (2016) y se indica el tipo de ambiente en la cual cada especie ha sido registrada: dulceacuícola (D) y marino (M).



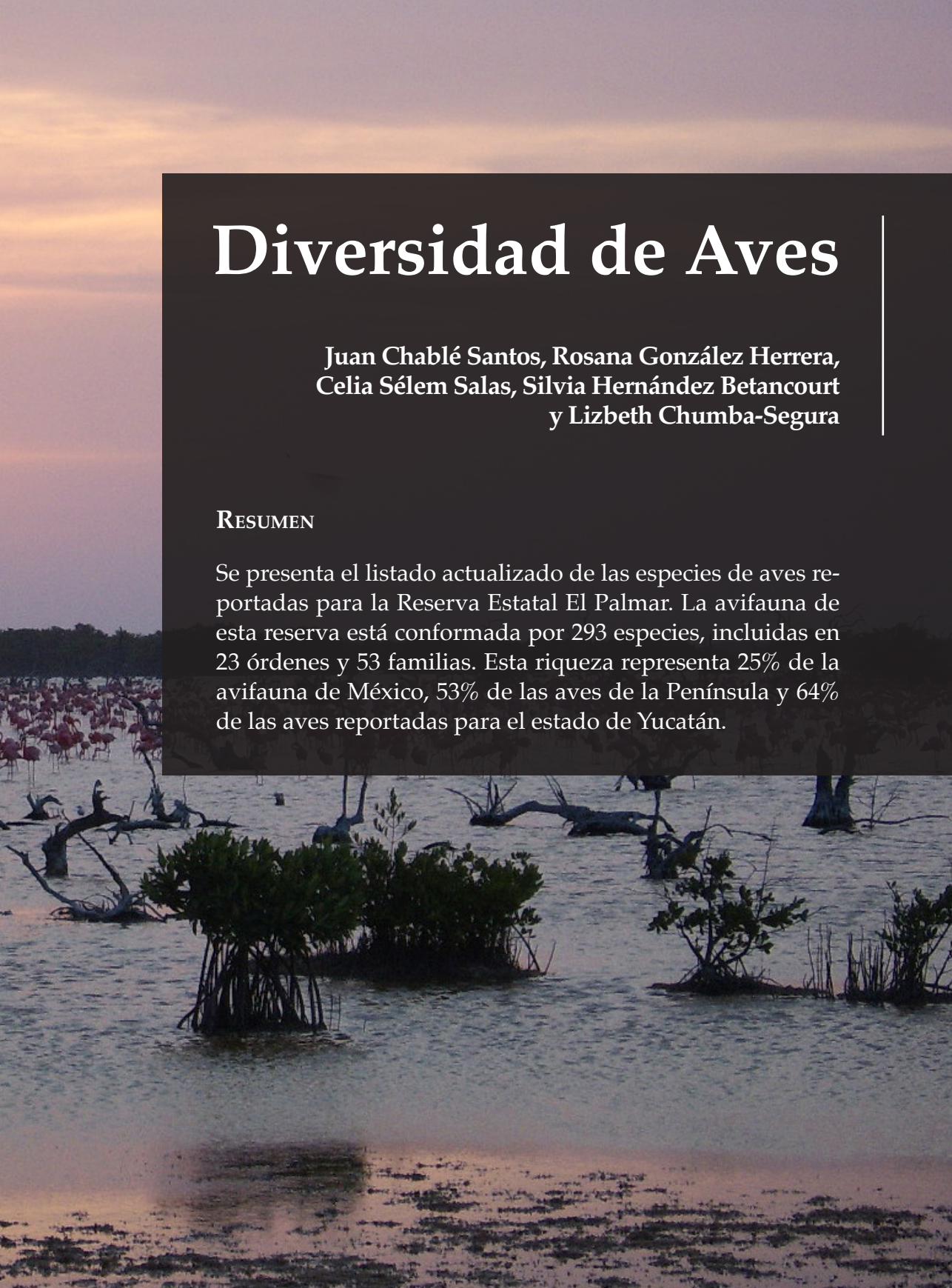
Anexo 2

Número de órdenes, familias, género y especies de peces de la Reserva Estatal El Palmar (REP) y de la Reserva de la Biosfera Ría Celestún (RBRC), del Arrecife Madagascar (AM) y de la Laguna Carbonera (LC), y las especies comunes de la REP con las demás áreas

Localidad	Órdenes	Familias	Géneros	Especies	Autores	Núm. especies comunes con REP
REP	14	42	69	98	Este trabajo	
RBRC	18	65	109	157	Vega Cendejas, 2004	56
LC	12	32	47	60	Gallardo-Torres <i>et al.</i> , 2012	24
AM	8	30	43	54	Zarco-Perello <i>et al.</i> , 2014	19







Diversidad de Aves

Juan Chablé Santos, Rosana González Herrera,
Celia Sélem Salas, Silvia Hernández Betancourt
y Lizbeth Chumba-Segura

RESUMEN

Se presenta el listado actualizado de las especies de aves reportadas para la Reserva Estatal El Palmar. La avifauna de esta reserva está conformada por 293 especies, incluidas en 23 órdenes y 53 familias. Esta riqueza representa 25% de la avifauna de México, 53% de las aves de la Península y 64% de las aves reportadas para el estado de Yucatán.



INTRODUCCIÓN



Las aves intervienen en procesos ecológicos, como la polinización y dispersión de frutos y semillas de un amplio espectro de familias de plantas, favoreciendo la germinación de las plántulas. De esta forma, las aves contribuyen al proceso natural de restauración y regulación de las selvas (Naranjo *et al.*, 2006).

Las aves ocupan una gran variedad de gremios tróficos que les permiten establecer relaciones ecológicas de diversa índole con otros organismos. Por ejemplo, ciertas aves rapaces impactan poblaciones de invertebrados y vertebrados de pequeño y mediano tamaño, participando de manera importante como mecanismos de control natural. Por su parte, las carroñeras evitan la contaminación causada por animales muertos (Aragón *et al.*, 2002), por lo que son una herramienta de educación ambiental que proporciona una percepción concreta del ambiente y de los problemas ecológicos (Arizmendi *et al.*, 1990; Navarro y Benítez, 1995).

La avifauna nacional está conformada por aproximadamente 1,150 especies de aves. Esta cifra representa 11% del total de especies en el



Phoenicopterus ruber

mundo (alrededor de 10,507), lo que coloca a México en el décimo lugar en el mundo y el séptimo en América Latina en cuanto a su variedad de aves (Navarro-Sigüenza *et al.*, 2014).

La Península de Yucatán es considerada una de las zonas con mayor riqueza de aves de México, así como área de importancia, por la diversidad de aves en los ámbitos nacional



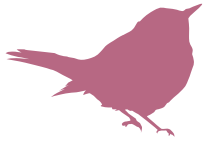
e internacional, tanto por su situación estratégica como zona de paso y estancia de gran número de aves migratorias, como por sus endemismos (especies que no se encuentran de forma natural en ninguna otra parte del mundo) (Howell y Webb, 2010).

En la Península de Yucatán se han reportado 550 especies de aves (MacKinnon, 2013), lo que representa 48% de la avifauna nacional. De esta riqueza, 42% corresponde al grupo de las migratorias de invierno que llegan a establecerse en la Península durante el tiempo que dura el invierno o se encuentran de paso durante su migración hacia latitudes más sureñas.



En el estado de Yucatán se han reportado 456 especies de aves, incluidas en 22 órdenes, 68 familias y 275 géneros (Chablé y Pasos, 2010). Este número de aves se ha incrementado en los últimos años ante la presencia de cada vez más grupos de aficionados y observadores de aves (por ejemplo, grupos de aviturismo comunitario o fotógrafos de la naturaleza), que agregan nuevos registros al listado estatal en aproximadamente una o dos especies por año. En la mayoría de los casos se trata de especies accidentales, es decir, de especies que no se distribuyen en la región y cuyos avistamientos se presentan de forma aislada, con información insuficiente que aún no permite confirmar el establecimiento de la especie en la zona.

Este trabajo ofrece un listado actualizado de las especies de aves presentes en la Reserva Estatal El Palmar (REP), el cual tuvo como base la información generada por el proyecto “Evaluación de la biodiversidad de las Áreas Naturales Protegidas del Estado de Yucatán usando grupos indicadores, propuesta de nuevas áreas y estrategias de manejo y conservación” (FoSemarnat-2004-C01-180/A-1).



La información fue revisada, analizada y completada con información proveniente de obras generadas en la zona: Programa de manejo de la Reserva Estatal El Palmar (Gobierno del Estado de Yucatán, 2007); Programa de manejo de la Reserva de la Biosfera Ría Celestún (Semarnat, 2000); Plan de conservación de la ecorregión Petenes-Celestún-Palmar (Acosta-Lugo *et al.*, 2010); Guía para la identificación de chorlos y playeros en México (Alonzo, 2007), y Aprovechamiento cinegético de aves acuáticas migratorias (Segovia *et al.*, 2010).

Con ello se ofrece información actualizada de este grupo biológico, en espera de que la información aquí plasmada sea de utilidad en la implementación y fortalecimiento de estrategias de conservación por parte de las autoridades competentes, así como resaltar la importancia de la Reserva Estatal El Palmar en la conservación de aves en los ámbitos estatal y regional.



Pyrocephalus rubinus



Todirostrum cinereum



*Setophaga petechia
erithachorides*



Egretta rufescens



Eudocimus albus



Platalea ajaja



Diversidad

La avifauna de la Reserva Estatal El Palmar está conformada por 293 especies, repartidas en 23 órdenes, 53 familias y 191 géneros taxonómicos. Las familias mejor representadas de acuerdo con su número de especies fueron Parulidae, Scolopacidae y Tyrannidae con 28, 24 y 19, respectivamente, así como Anatidae e Icteridae, ambas con 15 (Anexo 1).

El grupo de las aves residentes es el mejor representado con 58% de las especies, le siguieron en representatividad el grupo de las migratorias con 92 especies, las transeúntes con 28, las accidentales con tres y un ave ocasional (aves que suelen visitar la zona, pero con apariciones erráticas y sin una temporalidad establecida) (Anexo 1).

Veintinueve especies de la REP se encuentran en alguna categoría de riesgo dentro de la normatividad mexicana (DOF, 2010): 21 están bajo **Protección especial** (*Tachybaptus dominicus*, *Egretta rufescens*, *Leptodon cayanensis*, *Rallus crepitans*, *Sternula antillarum*, *Amazona xantholara* y *Limnothlypis swainsonii* por mencionar algunas), tres en **Peligro de extinción** (*Charadrius melodos*, *Doricha eliza* y *Campylorhynchus yucatanicus*) y cinco **Amenazadas** (*Penelope purpurascens*, *Crax rubra*, *Meleagris ocellata*, *Phoenicopterus ruber* y *Geranoospiza caerulescens*).

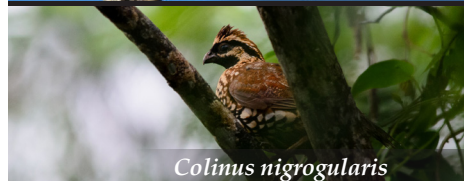
También se encuentran 10 especies endémicas de la Península Biótica Península de Yucatán: *Colinus nigrogularis*, *M. ocellata*, *Nyctiphrynus yucatanicus*, *Anrostomus badius*, *Melanerpes pygmaeus*,



C. yucatanicus



Doricha eliza



Colinus nigrogularis



A. xantholora, *Myiarchus yucatanensis*, *Vireo pallens*, *Cyanocorax yucatanicus* e *Icterus auratus*, así como dos especies endémicas de México (*D. eliza* y *C. yucatanicus*) (Anexo 1).

En la lista de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2016) una especie es considerada como **Vulnerable** (*C. rubra*), 11 más se encuentran bajo la categoría de **Casi Amenazada** (por ejemplo: *Egretta rufescens*, *Charadrius nivosus*, *Calidris canutus*, y *Passerina ciris*) y 279 más se encuentran bajo la categoría de **Preocupación menor**: *Anas discors*, *Pelecanus erythrorhynchos*, *Attila spadiceus* e *Icteria virens*, por mencionar algunas (Anexo 1).

De acuerdo con el trabajo de Chablé-Santos (2010), que trata sobre la distribución y abundancia de aves en cuatro ambientes vegetales representativos de la REP, es la selva baja caducifolia el hábitat que presentó la mayor riqueza de especies, seguido de la duna costera y el manglar.

A partir de un gradiente que inicia en la zona de playa y dunas, atraviesa la zona de manglares y zona inundables con petenes, y llega hasta la selva baja caducifolia, se observa que existen especies características y altamente asociadas con las diferentes comunidades vegetales.

En la zona de playa son características las aves conocidas como playeritos o chorlitos. La mayoría de ellas son de tamaño pequeño, plumaje gris y blanco, con patas cortas, características que como grupo hacen que su identificación en campo sea complicada sin

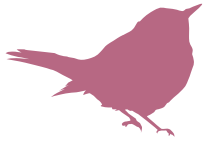


ayuda de guías especializadas. De comportamiento y movimientos graciosos cuando en grupo y buscando alimento se mueven al ritmo de las olas que llegan a la zona de playa. En la Reserva Estatal El Palmar se pueden encontrar 31 especies, de las cuales las más comunes y abundantes son *Calidris mauri* y *C. pusilla*.

Siempre en la costa, pero en zona de matorral, existen especies altamente asociadas a este tipo de vegetación. Caso particular de la matraca yucateca (*C. yucatanicus*), especie en peligro de extinción a causa de la pérdida de hábitat. En la REP, su población se presenta como exclusiva de matorral costero. Otra especie, igual de importante por su estado crítico de conservación, es el colibrí cola hendida (*D. eliza*), que además de encontrarse como especie en peligro de extinción es una especie endémica de México, con sus mejores números en la costa yucateca. Otras aves comunes del matorral costero son la perlitita pispirria (*Poliophtila albiloris*) y el cenizontle tropical (*Mimus gilvus*), esta última como una de las más abundantes.



Ya en la zona de manglares son muy numerosas las aves acuáticas como flamencos, garzas, patos, cormoranes y pelícanos. El flamenco (*P. ruber*) es una de las aves mejor representadas en la Reserva El Palmar. Se encuentra estrechamente asociada a los ambientes inundables con manglares y cuerpos de agua dulce y salobre, donde se observan grandes parvadas de hasta más de 1,000 individuos. Están presentes a lo largo de todo el año y suelen ser más abundantes de noviembre a febrero. A la fecha, no se han registrado eventos reproductivos exitosos en la REP y son sus manglares altamente productivos los que proporcionan alimento para el mantenimiento de la



especie a lo largo de todo el año. Esta condición se comparte con la Reserva de la Biosfera Ría Celestún, colindante con la REP.

En los manglares de esta área natural protegida encuentran refugio 15 especies de anátidos. La especie más abundante es la cerceta de alas azules o chichito (*A. discors*). Esta especie representa, junto con la gallareta americana o gallinola (*Fulica americana*), casi 80% de la extracción cinegética de aves acuáticas.

Los petenes, inmersos entre pastizales inundables y pantanos, ofrecen a las aves espacios donde encontrar refugio, agua y alimento de manera permanente, debido a la presencia de los afloramientos de agua dulce ubicados en el centro de los mismos. Especies características de estas unidades vegetales son el espatulilla amarillo (*Todiros-*



Ortalis vetula



Porzana carolina

trum cinereum) y las pollas de agua como la sora (*Porzana carolina*) y la polluela rojiza (*Laterallus ruber*). Los petenes con árboles altos, que sobresalen del mar de vegetación baja, son utilizados con frecuencia por las rapaces, como el aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*) y el cernícalo americano (*Falco sparverius*), porque es donde cuentan con un mejor campo de visión para ubicar presas.

Ya en la zona más lejana de la costa, se encuentra la selva baja caducifolia, la que se caracteriza por encontrarse inundada durante aproximadamente seis meses del año. Acá están presentes la mayoría de las aves terrestres de la REP, como el pavo ocelado (*M. ocellata*), la chachalaca (*Ortalis vetula*) y la codorniz (*C. nigrogularis*).



Perspectivas

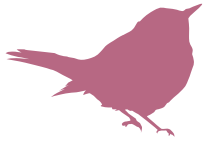
La importancia de la REP para el mantenimiento de la diversidad de aves de la Península de Yucatán es sin duda de elevada importancia. Sin embargo, aún falta mucho para crear conciencia de la importancia de la conservación de especies y su hábitat prioritarios, así como de las repercusiones que conlleva la contaminación en la zona.

Los humedales de la Reserva Estatal El Palmar funcionan como zonas de extracción cinegética entre octubre y febrero (UMA denominada “Reserva Estatal El Palmar y su Extensión” (DGV-S-CR-EX 01124-YUC)). La amenaza permanente al ambiente en general y no solo para las aves es la contaminación del agua por plomo a partir de los millones de perdigones que son introducidos año con año. El uso de postas de plomo en la cacería de aves puede provocar a ellas envenenamiento al ingerirlas accidentalmente como parte de su alimentación.

Es de extrema urgencia iniciar estudios formales que permitan tener una verdadera idea de cuál es la situación y presencia de plomo en el agua y organismos altamente asociados a estos humedales.

El matorral costero se presenta como una estrecha franja alineada con la costa y es el ambiente vegetal con la menor representatividad en cuanto a extensión dentro de la REP. Actualmente es altamente impactado y su pérdida es causada por





el reemplazo de extensiones de matorral por construcciones de tipo habitacional. La amenaza persiste e incluso se incrementa, por lo que es urgente regular y hacer esfuerzos por no seguir perdiendo este ambiente, donde además de la matraca yucateca están presentes otras especies como exclusivas o de elevada asociación a este ambiente, no solo de aves como el colibrí cola hendida (*D. eliza*), sino de especies vegetales como la cactácea (*Mammillaria gaumeri*).

Si bien es evidente que la lista de especies de aves de la Reserva El Palmar es amplia, esta gran riqueza se encuentra amenazada por causas como las antes mencionadas. Es imprescindible iniciar y continuar con el monitoreo y estudio de poblaciones de especies importantes para la conservación. Algunos ejemplos son las especies sombrilla (especie con rango amplio cuyos requisitos incluyen los de muchas otras especies), como las aves acuáticas migratorias, los flamencos y otras especies de alta asociación a los ambientes particulares de la REP como son el colibrí cola hendida (*D. eliza*) y la matraca yucateca (*C. yucatanicus*).

Generar mayor información sobre estas especies o grupos de especies contribuirá no solo a mejorar sus hábitats y mantener e incrementar sus poblaciones, sino también, de manera indirecta, apoyar a la conservación de un gran número de aves asociadas a los ambientes ocupados por estas especies.



Campylopterus curvipennis

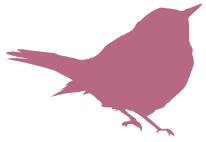


Pelecanus occidentalis



Referencias bibliográficas

- Acosta-Lugo E., Alonso-Parra D., Andrade-Hernández M., Castillo-Dzab D., Chablé-Santos J., Durán R., Espadas-Manrique C., Fernández-Stohanzlova I.I., Fraga J., Galicia E., González-Iturbe J., Herrera-Silveira J., Sosa-Escalante J., Villalobos-Zapata G., Tun-Dzul F. 2010. Plan de Conservación de la Eco-región Petenes-Celestun-Palmar. Universidad Autónoma de Campeche, Pronatura Península de Yucatán, A.C. México. 184 pp.
- Alonzo D. 2007. (Ed) *Guía para la identificación de chorlos y playeros en México*. Ducks Unlimited de México A.C. 89 pp.
- Aragón E., Castillo B. y A. Garza. 2002. "Roedores en la dieta de dos aves rapaces nocturnas (*Bubo virginianus* y *Tyto alba*) en el noreste de Durango, México". *Acta Zoológica Mexicana* 86: 29-50.
- Arizmendi M., Berlanga H., Márquez L., Navarajo L., Ornelas J. 1990. "Avifauna de la región de Chamela, Jalisco". *Cuadernos* 4. IBUNAM. México D.F. 62 pp.
- Chablé-Santos J. 2010. "Composición y distribución de la avifauna de la Reserva Estatal El Palmar, Yucatán, México". Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.
- Chablé-Santos J. y R. Pasos-Enríquez. 2010. "Aves". En: R. Durán y M. Méndez (eds.). *Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán*. CICY. PPD-FMAM, Conabio, Seduma, UADY. México; pp. 264-266.
- Diario Oficial de la Federación (DOF)*. 2010. 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. 30 de diciembre de 2010, México, pp. 1-78.
- Gobierno del Estado de Yucatán. 2006. Programa de Manejo. Reserva Estatal El Palmar. Secretaría de Ecología. México. 149 pp.



- Howell S. y S. Webb. 2010. *The Birds of Mexico and Central America*. 10th Edition. Oxford University Press. EU. 851 pp.
- MacKinnon B. 2013. "Sal a pajarear". *Guía de aves*. La Vaca Independiente S.A. de C.V. México. 287 pp.
- Naranjo J., Morante F., Chong-Qui J., Montalván F., Morocho N. 2006. "Estudio sobre la influencia de la intensidad luminosa y color de fruta en pájaros consumidores de fruta en el Bosque Protector Cerro Blanco". *Revista Tecnológica ESPOL* 1:1-8.
- Navarro A. y H. Benítez. 1995. "Patrones de riqueza y endemismo de las aves". *Ciencias* 7:45-53.
- Navarro-Sigüenza A., Rebón-Gallardo M., Gordillo-Martínez A., Townsend-Peterson A., Berlanga-García H., Sánchez-González L. 2014. "Biodiversidad de aves en México". *Revista Mexicana de Biodiversidad* Suplemento. 85:476-495.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2000. Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Ría Celestún. México. 191 pp.
- Segovia A., Sosa J., Alonzo D., Chablé J. 2010. "Aprovechamiento cinegético de aves acuáticas migratorias". En: R. Durán y M. Méndez (eds.) *Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán*. CICY. PPD-FMAM, Conabio; pp. 388-391.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). 2016. Red List of Threatened Species. Versión 2016-2. www.iucnredlist.org. Consultado: 4 de septiembre de 2016.





Pheucticus ludovicianus



Tyrannus forficatus



Setophaga ruticilla



Geothlypis trichas



Tyrannus melancholicus



Piranga rubra



Anexo

Anexo 1

Especies de aves con presencia en la Reserva Estatal El Palmar

Especie	Nombre común	NOM	Estatus	UICN
Orden Tinamiformes				
Familia Tinamidae				
<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Tinamú canelo		R	LC
Orden Anseriformes				
Familia Anatidae				
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	Pijije ala blanca		R	LC
<i>Dendrocygna bicolor</i>	Pijije canelo		R	LC
<i>Cairina moschata</i>	Pato real		R	LC
<i>Anas strepera</i>	Pato pinto		M	LC
<i>Anas americana</i>	Pato calvo		M	LC
<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de collar		M	LC
<i>Anas discors</i>	Cerceta ala azul		M	LC
<i>Anas cyanoptera</i>	Cerceta canela		M	LC
<i>Anas clypeata</i>	Pato cucharón		M	LC
<i>Anas acuta</i>	Pato golondrino		M	LC
<i>Anas crecca</i>	Cerceta alas verdes		M	LC
<i>Aythya americana</i>	Pato cabeza roja		M	LC
<i>Aythya collaris</i>	Pato pico anillado		M	LC
<i>Aythya affinis</i>	Pato boludo chico		M	LC
<i>Mergus serrator</i>	Mergo copetón		A	LC
Orden Galliformes				
Familia Cracidae				
<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca vetula		R	LC



Continuación...

Especie	Nombre común	NOM	Estatus	UICN
<i>Penelope purpurascens</i>	Pava cojolita	A	R	LC
<i>Crax rubra</i>	Hocofaisán	A	R	VUL
Familia Odontophoridae				
<i>Colinus nigrogularis</i>	Codorniz yucateca	(e)	R	LC
Familia Phasianidae				
<i>Meleagris ocellata</i>	Guajolote ocelado	A (e)	R	NT
Orden Podicipediformes				
Familia Podicipididae				
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor menor	Pr	R	LC
<i>Podilymbus podiceps</i>	Zambullidor pico grueso		M	LC
Orden Phoenicopteriformes				
Familia Phoenicopteridae				
<i>Phoenicopterus ruber</i>	Flamenco americano	A	R	LC
Orden Ciconiiformes				
Familia Ciconiidae				
<i>Mycteria americana</i>	Cigüeña americana	Pr	R	LC
Orden Suliformes				
Familia Fregatidae				
<i>Fregata magnificens</i>	Fragata magnífica		R	LC
Familia Phalacrocoracidae				
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán oliváceo		R	LC
<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormorán orejudo		R	LC
Familia Anhingidae				
<i>Anhinga anhinga</i>	Anhinga americana		R	LC
Orden Pelecaniformes				
Familia Pelecanidae				
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	Pelicano blanco		M	LC
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano pardo		R	LC



Continuación...

Especie	Nombre común	NOM	Estatus	UICN
Familia Ardeidae				
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza-tigre mexicana	Pr	R	LC
<i>Ixobrychus exilis</i>	Avetoro mínimo		R	LC
<i>Ardea herodias</i>	Garza morena		M	LC
<i>Ardea alba</i>	Garza blanca		R	LC
<i>Egretta thula</i>	Garceta pie-dorado		R	LC
<i>Egretta caerulea</i>	Garceta azul		R	LC
<i>Egretta tricolor</i>	Garceta tricolor		R	LC
<i>Egretta rufescens</i>	Garceta rojiza	Pr	R	NT
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera		R	LC
<i>Butorides virescens</i>	Garceta verde		R	LC
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Pedrete corona negra		R	LC
<i>Nyctanassa violacea</i>	Pedrete corona clara		R	LC
<i>Cochlearius cochlearius</i>	Garza cucharón		R	LC
Familia Threskiornithidae				
<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco		R	LC
<i>Platalea ajaja</i>	Espátula rosada		R	LC
Orden Accipitriformes				
Familia Cathartidae				
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común		R	LC
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura		R	LC
<i>Cathartes burrovianus</i>	Zopilote sabanero		R	LC
Familia Pandionidae				
<i>Pandion haliaetus</i>	Gavilán pescador		R	LC
Familia Accipitridae				
<i>Leptodon cayanensis</i>	Gavilán cabeza gris	Pr	R	LC
<i>Elanoides forficatus</i>	Milano tijereta	Pr	T	LC
<i>Elanus leucurus</i>	Milano cola blanca		T	LC



Continuación...

Especie	Nombre común	NOM	Estatus	UICN
<i>Rostrhamus sociabilis</i>	Gavilán caracolero	Pr	R	LC
<i>Circus cyaneus</i>	Gavilán rastrero		T	LC
<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavilán zancón	A	R	LC
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla-negra menor	Pr	R	LC
<i>Buteogallus urubitinga</i>	Aguililla-negra mayor	Pr	R	LC
<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera		R	LC
<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Aguililla cola blanca	Pr	R	LC
<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla gris		R	LC
<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla cola corta		R	LC
<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla aura	Pr	R	LC
<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja		M	LC

Orden Gruiformes
Familia Rallidae

<i>Laterallus ruber</i>	Polluela rojiza		R	LC
<i>Rallus crepitans</i>	Rascón picudo	Pr	R	LC
<i>Aramides cajanea</i>	Rascón cuello gris		R	LC
<i>Porzana carolina</i>	Polluela sora		M	LC
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta frente roja		R	LC
<i>Porphyrio martinicus</i>	Gallineta morada		R	LC
<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana		M	LC

Familia Aramidae

<i>Aramus guarauna</i>	Carao		R	LC
------------------------	-------	--	---	----

Orden Charadriiformes
Familia Recurvirostridae

<i>Himantopus mexicanus</i>	Candelero americano		R	LC
<i>Recurvirostra americana</i>	Avoceta americana		M	LC
<i>Haematopus palliatus</i>	Ostrero americano		R	LC

Familia Charadriidae



Continuación...

Especie	Nombre común	NOM	Estatus	UICN
<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo gris		M	LC
<i>Pluvialis dominica</i>	Chorlo dominico		M	LC
<i>Charadrius nivosus</i>	Chorlo nevado		M	NT
<i>Charadrius wilsonia</i>	Chorlo pico grueso		M	LC
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo semipalmeado		M	LC
<i>Charadrius melodus</i>	Chorlo chiflador	P	M	NT
<i>Charadrius vociferous</i>	Chorlo tildío		M	LC
Familia Jacanidae				
<i>Jacana spinosa</i>	Jacana norteña		R	LC
Familia Scolopacidae				
<i>Actitis macularius</i>	Playero alzacolita		M	LC
<i>Tringa solitaria</i>	Playero solitario		M	LC
<i>Tringa melanoleuca</i>	Patamarilla mayor		M	LC
<i>Tringa semipalmata</i>	Playero pihuiuí		M	LC
<i>Tringa flavipes</i>	Patamarilla menor		M	LC
<i>Bartramia longicauda</i>	Zarapito ganga		T	LC
<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito trinador		M	LC
<i>Numenius americanus</i>	Zarapito pico largo		M	LC
<i>Limosa fedoa</i>	Picopando canelo		M	LC
<i>Arenaria interpres</i>	Vuelvepiedras rojizo		M	LC
<i>Calidris canutus</i>	Playero canuto		M	NT
<i>Calidris himantopus</i>	Playero zancón		M	LC
<i>Calidris alba</i>	Playero blanco		M	LC
<i>Calidris alpina</i>	Playero dorso rojo		M	LC
<i>Calidris minutilla</i>	Playero chichicuilete		M	LC
<i>Calidris fuscicollis</i>	Playero rabadilla blanca		T	LC
<i>Calidris melanotos</i>	Playero pectoral		T	LC
<i>Calidris pusilla</i>	Playero semipalmeado		M	NT



Continuación...

Especie	Nombre común	NOM	Estatus	UICN
<i>Calidris mauri</i>	Playero occidental		M	LC
<i>Limnodromus griseus</i>	Costurero pico corto		M	LC
<i>Limnodromus scolopaceus</i>	Costurero pico largo		M	LC
<i>Gallinago delicata</i>	Agachona común		M	LC
<i>Phalaropus tricolor</i>	Falaropo pico largo		T	LC
<i>Phalaropus lobatus</i>	Falaropo cuello rojo		T	LC
Familia Laridae				
<i>Leucophaeus atricilla</i>	Gaviota reidora		R	LC
<i>Leucophaeus pipixcan</i>	Gaviota de Franklin		T	LC
<i>Larus delawarensis</i>	Gaviota de pico anillado		M	LC
<i>Larus argentatus</i>	Gaviota plateada		M	LC
<i>Sternula antillarum</i>	Charrán mínimo	Pr	R	LC
<i>Gelochelidon nilotica</i>	Charrán pico grueso		M	LC
<i>Hydroprogne caspia</i>	Charrán caspia		M	LC
<i>Sterna hirundo</i>	Charrán común		T	LC
<i>Sterna forsteri</i>	Charrán de Forster		M	LC
<i>Thalasseus maximus</i>	Charrán leal		R	LC
<i>Thalasseus sandwicensis</i>	Charrán de Sándwich		M	LC
<i>Rynchops niger</i>	Rayador americano		M	LC
Orden Columbiformes				
Familia Columbidae				
<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma morada		R	LC
<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar		R	LC
<i>Columbina passerina</i>	Tórtola coquita		R	LC
<i>Columbina minuta</i>	Tórtola pecho liso		R	LC
<i>Columbina talpacoti</i>	Tórtola rojiza		R	LC
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera		R	LC
<i>Leptotila jamaicensis</i>	Paloma caribeña		R	LC



Continuación...

Especie	Nombre común	NOM	Estatus	UICN
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca		R	LC
<i>Zenaida aurita</i>	Paloma aurita	Pr	R	LC
<i>Zenaida macroura</i>	Paloma huilota		M	LC
Orden Cuculiformes				
Familia Cuculidae				
<i>Piaya cayana</i>	Cucillo canela		R	LC
<i>Coccyzus americanus</i>	Cucillo pico amarillo		T	LC
<i>Coccyzus minor</i>	Cucillo manglero		R	LC
<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos tropical		R	LC
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero pijuy		R	LC
Orden Strigiformes				
Familia Tytonidae				
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario		R	LC
Familia Strigidae				
<i>Megascops guatemalae</i>	Tecolote vermiculado		R	LC
<i>Bubo virginianus</i>	Búho cornudo		R	LC
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote bajoño		R	LC
Orden Caprimulgiformes				
Familia Caprimulgidae				
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras menor		R	LC
<i>Chordeiles minor</i>	Chotacabras zumbón		T	LC
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Chotacabras pauraque		R	LC
<i>Nyctiphrynus yucatanicus</i>	Tapacaminos yucateco	(e)	R	LC
<i>Antrostomus badius</i>	Tapacaminos huil	(e)	R	LC
Orden Apodiformes				
Familia Apodidae				
<i>Chaetura vauxi</i>	Vencejo de Vaux		R	LC
Familia Trochilidae				



Continuación...

Especie	Nombre común	NOM	Estatus	UICN
<i>Anthracothorax prevostii</i>	Colibrí garganta negra		R	LC
<i>Doricha eliza</i>	Colibrí cola hendida	P	R	NT
<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí garganta rubí		M	LC
<i>Chlorostilbon canivetii</i>	Esmeralda tijereta		R	LC
<i>Campylopterus curvipennis</i>	Fandanguero cola cuña		R	LC
<i>Amazilia candida</i>	Colibrí cándido		R	LC
<i>Amazilia yucatanensis</i>	Colibrí yucateco		R	LC
<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canela		R	LC
Orden Trogoniformes				
Familia Trogonidae				
<i>Trogon melanocephalus</i>	Trogón cabeza negra		R	LC
<i>Trogon caligatus</i>	Trogón violáceo		R	LC
Orden Coraciiformes				
Familia Momotidae				
<i>Momotus momota</i>	Momoto corona azul		R	LC
<i>Eumomota superciliosa</i>	Momoto ceja azul		R	LC
Familia Alcedinidae				
<i>Megaceryle torquata</i>	Martín-pescador de collar		R	LC
<i>Megaceryle alcyon</i>	Martín-pescador norteno		M	LC
<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde		R	LC
<i>Chloroceryle aenea</i>	Martín pescador enano		R	LC
Orden Piciformes				
Familia Picidae				
<i>Melanerpes pygmaeus</i>	Carpintero yucateco	(e)	R	LC
<i>Melanerpes aurifrons</i>	Carpintero cheje		R	LC
<i>Sphyrapicus varius</i>	Chupasavia maculado		M	LC
<i>Picoides scalaris</i>	Carpintero mexicano		R	LC
<i>Colaptes rubiginosus</i>	Carpintero oliváceo		R	LC



Continuación...

Especie	Nombre común	NOM	Estatus	UICN
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado		R	LC
Orden Falconiformes				
Familia Falconidae				
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón huaco		R	LC
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón-selvático de collar	Pr	R	LC
<i>Caracara cheriway</i>	Caracara quebrantahuesos		R	LC
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano		M	LC
<i>Falco columbarius</i>	Halcón esmerejón		M	LC
<i>Falco ruficularis</i>	Halcón enano		R	LC
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	Pr	M	LC
Orden Psittaciformes				
Familia Psittacidae				
<i>Eupsittula nana</i>	Perico pecho sucio	Pr	R	LC
<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanca		R	LC
<i>Amazona xantholora</i>	Loro yucateco	Pr (e)	R	LC
Orden Passeriformes				
Familia Thamnophilidae				
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batará barrado		R	LC
Familia Furnariidae				
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos bigotudo		R	LC
<i>Synallaxis erythrothorax</i>	Güitio pecho rufo		R	LC
Familia Tyrannidae				
<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquero lampiño		R	LC
<i>Myiopagis viridicata</i>	Elenia verdosa		R	LC
<i>Todirostrum cinereum</i>	Espatulilla amarillo		R	LC
<i>Contopus virens</i>	Pibi oriental		T	LC
<i>Contopus cinereus</i>	Pibi tropical		R	LC
<i>Empidonax minimus</i>	Mosquero mínimo		M	LC



Continuación...

Especie	Nombre común	NOM	Estatus	UICN
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal		R	LC
<i>Attila spadiceus</i>	Atila		R	LC
<i>Myiarchus yucatanensis</i>	Papamoscas yucateco	(e)	R	LC
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas triste		R	LC
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas tirano		R	LC
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo		R	LC
<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis pico grueso		R	LC
<i>Myiozetetes similis</i>	Luis gregario		R	LC
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical		R	LC
<i>Tyrannus couchii</i>	Tirano silbador		R	LC
<i>Tyrannus tyrannus</i>	Tirano dorso negro		T	LC
<i>Tyrannus forficatus</i>	Tirano-tijereta rosado		M	LC
<i>Tyrannus savana</i>	Tirano-tijereta gris		T	LC
Familia Tyriridae				
<i>Tityra semifasciata</i>	Titira enmascarada		R	LC
<i>Pachyramphus aglaiae</i>	Mosquero-cabezón degollado		R	LC
Familia Vireonidae				
<i>Vireo griseus</i>	Vireo ojo blanco		M	LC
<i>Vireo pallens</i>	Vireo manglero	Pr	R	LC
<i>Vireo flavifrons</i>	Vireo garganta amarilla		M	LC
<i>Vireo olivaceus</i>	Vireo ojo rojo		T	LC
<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo verdeamarillo		M	LC
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Vireón ceja rufa		R	LC
Familia Corvidae				
<i>Psilorhinus morio</i>	Chara papán		R	LC
<i>Cyanocorax yncas</i>	Chara verde		R	LC
<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	Chara yucateca	(e)	R	LC
Familia Hirundinidae				



Continuación...

Especie	Nombre común	NOM	Estatus	UICN
<i>Progne subis</i>	Golondrina azulnegra		T	LC
<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina bicolor		T	LC
<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina manglera		R	LC
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina ala aserrada		R	LC
<i>Riparia riparia</i>	Golondrina ribereña		T	LC
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina risquera		T	LC
<i>Petrochelidon fulva</i>	Golondrina pueblera		R	LC
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta		T	LC
Familia Troglodytidae				
<i>Troglodytes aedon</i>	Chivirín saltapared		R	LC
<i>Thryothorus ludovicianus</i>	Chivirín de Carolina		R	LC
<i>Campylorhynchus yucatanicus</i>	Matraca yucateca	P	R	NT
<i>Pheugopedius maculipectus</i>	Chivirín moteado		R	LC
<i>Uropsila leucogastra</i>	Chivirín vientre blanco		R	LC
Familia Polioptilidae				
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	Soterillo picudo		R	LC
<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita azulgris		R	LC
<i>Polioptila albiloris</i>	Perlita pispirria		R	LC
Familia Turdidae				
<i>Hylocichla mustelina</i>	Zorzal maculado		M	NT
<i>Turdus grayi</i>	Mirlo pardo		R	LC
Familia Mimidae				
<i>Melanoptila glabrirostris</i>	Maullador negro	(e)	R	NT
<i>Dumetella carolinensis</i>	Maullador gris		M	LC
<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle tropical		R	LC
Familia Parulidae				
<i>Seiurus aurocapilla</i>	Chipe suelero		M	LC
<i>Helmitheros vermivorum</i>	Chipe gusanero		M	LC



Continuación...

Especie	Nombre común	NOM	Estatus	UICN
<i>Parkesia motacilla</i>	Chipe arroyero		T	LC
<i>Parkesia noveboracensis</i>	Chipe charquero		M	LC
<i>Vermivora cyanoptera</i>	Chipe ala azul		M	LC
<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador		M	LC
<i>Protonotaria citrea</i>	Chipe dorado		T	LC
<i>Limnothlypis swainsonii</i>	Chipe corona café	Pr	M	LC
<i>Oreothlypis peregrina</i>	Chipe peregrino		T	LC
<i>Oreothlypis celata</i>	Chipe corona amarilla		M	LC
<i>Geothlypis poliocephala</i>	Mascarita pico grueso		R	LC
<i>Geothlypis formosa</i>	Chipe patilludo		M	LC
<i>Geothlypis trichas</i>	Mascarita común		M	LC
<i>Setophaga citrina</i>	Chipe encapuchado		M	LC
<i>Setophaga ruticilla</i>	Chipe flameante		M	LC
<i>Setophaga americana</i>	Parula norteña		M	LC
<i>Setophaga magnolia</i>	Chipe de magnolia		M	LC
<i>Setophaga fusca</i>	Chipe garganta naranja		T	LC
<i>Setophaga eritachorides</i>	Chipe manglero		R	--
<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo		M	LC
<i>Setophaga palmarum</i>	Chipe playero		M	LC
<i>Setophaga pinus</i>	Chipe pinero		A	LC
<i>Setophaga coronata</i>	Chipe coronado		M	LC
<i>Setophaga dominica</i>	Chipe garganta amarilla		M	LC
<i>Setophaga discolor</i>	Chipe de pradera		M	LC
<i>Setophaga virens</i>	Chipe dorso verde		M	LC
<i>Cardellina canadensis</i>	Chipe de collar		T	LC
<i>Icteria virens</i>	Buscabreña		M	LC
Familia Thraupidae				
<i>Tiaris olivaceus</i>	Semillero oliváceo		R	LC



Continuación...

Especie	Nombre común	NOM	Estatus	UICN
<i>Sporophila torqueola</i>	Semillero de collar		R	LC
<i>Saltator atriceps</i>	Picurero cabeza negra		R	LC
<i>Saltator coerulescens</i>	Picurero grisáceo		R	LC
Familia Emberizidae				
<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Rascador oliváceo		R	LC
<i>Peucaea botterii</i>	Zacatonero de Botteri		R	LC
<i>Poocetes gramineus</i>	Gorrión cola blanca		A	LC
<i>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión sabanero		M	LC
Familia Cardinalidae				
<i>Piranga rubra</i>	Tángara roja		M	LC
<i>Piranga olivacea</i>	Tángara escarlata		T	LC
<i>Habia fuscicauda</i>	Tángara hormiguera garganta roja		R	LC
<i>Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal rojo		R	LC
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogordo pecho rosa		M	LC
<i>Granatellus sallaei</i>	Granatelo yucateco		R	LC
<i>Cyanocompsa parellina</i>	Colorín azulnegro		R	LC
<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo azul		M	LC
<i>Passerina cyanea</i>	Colorín azul		M	LC
<i>Passerina ciris</i>	Colorín sietecolores	Pr	M	NT
Familia Icteridae				
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento		R	LC
<i>Sturnella magna</i>	Pradero tortilla-con-chile		R	LC
<i>Dives dives</i>	Tordo cantor		R	LC
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano		R	LC
<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo brillante		O	LC
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojo rojo		R	LC
<i>Icterus prosthemelas</i>	Bolsero dominico		R	LC



Continuación...

Especie	Nombre común	NOM	Estatus	UICN
<i>Icterus spurius</i>	Bolsero castaño		M	LC
<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero encapuchado		R	LC
<i>Icterus chrysater</i>	Bolsero dorso dorado		R	LC
<i>Icterus mesomelas</i>	Bolsero cola amarilla		R	LC
<i>Icterus auratus</i>	Bolsero yucateco	(e)	R	LC
<i>Icterus gularis</i>	Bolsero de Altamira		R	LC
<i>Icterus galbula</i>	Bolsero de Baltimore		T	LC
<i>Amblycercus holosericeus</i>	Cacique pico claro		R	LC
Familia Fringillidae				
<i>Euphonia affinis</i>	Eufonia garganta negra		R	LC
<i>Euphonia hirundinacea</i>	Eufonia garganta amarilla		R	LC

NOM (NOM-059-SEMARNAT-2010): A= especie Amenazada; Pr= especie sujeta a Protección especial; P= especie en Peligro de extinción. **UICN** (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza): LC= Preocupación menor; NT= Casi amenazada, VUL= Vulnerable. **(e)** = Especie endémica de la Provincia Biótica Península de Yucatán. **Estatus de residencia:** R= especie residente; M= especie Migratoria; O= Especie ocasional; T= especie transeúnte; A= especie accidental.





Diversidad de Pequeños Roedores (Mammalia)

Silvia Hernández Betancourt, Celia Sélem Salas,
Juan Chablé Santos y José Adrián Címé Pool

RESUMEN

Se presenta el listado actualizado de los ratones reportados en la Reserva Estatal El Palmar (REP). Las dos especies de ratones registradas pertenecen al orden Rodentia y se incluyen en dos familias. Esta riqueza representa 1.14% de las especies de ratones de México, 12.5% de las especies de la Península de Yucatán y 16% de las registradas en Yucatán. Las especies que se encontraron fueron *Mus musculus* y *Reithrodontomys gracilis*.



INTRODUCCIÓN

L

os pequeños roedores son ratones y ratas que pertenecen al orden Rodentia, cuyos pesos corporales no son mayores a los 120 g. Este orden es el más numeroso de los mamíferos en todo el mundo con un total 2,201 especies que son 45% de las existentes en el ámbito mundial (Ramírez Pulido *et al.*, 2014). Los ratones tienen una distribución cosmopolita que incluye todos los continentes y las regiones polares. Taxonómicamente, se agrupan en los subórdenes Anomaluromorpha (ardillas cola escamosa), Castorimorpha (castores, tuzas y ratas canguro), Hystricomorpha (ratas del viejo mundo, chinchillas, conejillos de indias, agutis, ratas espinosas y puercoespines), Myomorpha (herbos hamsters, ratas y ratones del Nuevo Mundo, ratas y ratones domésticos, ratas de Madagascar, lirones y topos) y Sciuromorpha (castores de montaña, lirones ardillas y perritos de las praderas) (Vaughan *et al.*, 2013).

Los roedores se caracterizan por tener dos incisivos en los maxilares superior e inferior en forma de cincel que tienen crecimiento continuo, carecen de caninos y poseen un espacio llamado diastema entre los incisivos y los molares (Ceballos y Oliva, 2005; Álvarez-Castañeda *et al.*, 2015).



Reithrodontomys gracilis

Entre los ratones existen especies de actividad diurna, nocturna y crepuscular; la mayoría es de hábitos alimenticios herbívoros, es decir, se alimentan de frutos, semillas, polen, pastos, hojas y cortezas, bulbos, follaje, además de insectos y otros invertebrados. Por sus hábitos alimenticios, juegan un papel importante en las comunidades, como dispersores y depredadores



de semillas, depredadores de plántulas por lo que inciden en la estructura de las comunidades vegetales. Sus poblaciones constituyen la base de las cadenas tróficas ya que sirven de alimento a otros animales como reptiles, aves y mamíferos medianos (Ceballos y Oliva, 2005; Raid, 2009).

Los ciclos reproductivos pueden estar restringidos a un periodo definido del año que se liga generalmente con la época de lluvias, o bien, ocurrir durante todo el año. El número de crías en las especies silvestres es bajo, de una a seis, en comparación con las especies introducidas como los ratones caseros (*Mus musculus*) y la rata negra (*Rattus rattus*) que alcanzan la madurez a los dos o tres meses de edad. Su periodo de gestación es de 22 días, con tamaños de camada entre cuatro y ocho crías. Su longevidad es de 9 a 15 meses (Amori *et al.*, 2015).



Peromyscus yucatanicus



La mayoría de las especies son terrestres, semi-arborícolas como *Otodylomys phyllotis* y *Peromyscus yucatanicus*, ya que pueden explotar recursos en el suelo y sobre los árboles, mientras que especies como el ratón *Otonyctomys hatti* son arborícolas, ya que éste transita sobre troncos y lianas, y su desplazamiento en el suelo es casi nulo (MacSwiney *et al.*, 2009; Rodríguez Santiago *et al.*, 2016). Algunas especies como *Oryzomys cousei* tienen adaptaciones para vivir cerca de cuerpos de agua y zonas inundables. Los ratones pueden vivir en madrigueras bajo del suelo, en huecos de árboles y sobre las ramas de los árboles (Carlton y Musser, 2005).

*Heteromys guámeri*

En general, los ratones han sido considerados como plagas de cultivos agrícolas y de alimentos almacenados. Las especies más frecuentes son las ratas *Rattus rattus* y *Rattus norvegicus*, y el ratón *Mus musculus*. Se ha comprobado que estas especies son reservorios de enfermedades que se transmiten por vectores o en forma directa (Belmain, 2008; Amori *et al.*, 2015; Panti-May *et al.*, 2016).

Sus poblaciones constituyen la base de las cadenas tróficas ya que sirven de alimento a otros animales como reptiles, aves y mamíferos medianos (Raid, 2009). Algunas especies pueden ser nocivas ya que forman plagas que abaten cultivos de maíz y caña (Cimé Pool, 2007), y están presentes en sitios donde se procesan alimentos sin higiene. Tanto las especies silvestres como las sinantrópicas (que viven en colindancia con el hombre) son reservorios de protozoarios, bacterias, hanta o arbo virus que producen enfermedades como tripanosomiasis, leishmaniasis, leptopirosis y fiebre del Nilo (Meza Dzulu, 2014; Cigarroa *et al.*, 2015).



En general, los ratones no presentan problemas de conservación, ya que las especies tienen y consumen una alimentación variada y se adaptan a sitios con vegetación perturbada. No obstante, las especies con hábitos alimenticios especializados como *Heteromys gaumeri* (ratón de abazones) requieren de selvas conservadas donde haya suficiente producción de frutos y semillas, alejadas de sitios donde se realicen actividades antropogénicas, porque esto puede abatir sus poblaciones (Hernández-Betancourt *et al.*, 2003).

Los roedores conforman el orden más numeroso de mamíferos en todo el mundo, con un total de 2,004 especies que son 43% de las que existen en el ámbito mundial, se distribuyen en cinco subespecies, 29 familias y 433 géneros (Vaughan *et al.*, 2013). En México, este orden también es el más numeroso, incluye 233 especies (10% de las del mundo) en ocho familias: Sciuridae, a la que pertenecen las ardillas (*ku'uk*, en lengua maya); Castoridae, que agrupa a los castores,



Signodon toltecus

Geomyidae a las tuzas (*Bah*), Cuniculidae al tepezcuintle (*haleb*), Dasyproctidae a los tze-reques (*t'zub*), Erethizontidae a los puerco espines (*kish pay och'*), Heteromyidae a las ratas canguro (*puten put*), y Cricetidae, a numerosas especies de ratones y ratas (*ch'o*) (Ramírez Pulido *et al.*, 2014). También existen dos especies introducidas de la familia Muridae que incluye ratas y el ratón casero (Carleton y Musser, 2005).



De las 233 especies de roedores presentes en México, 175 (79%) son ratones y ratas. En México, la superfamilia Myomorpha incluye las familias Cricetidae y Muridae, con 22 géneros y 127 especies que representan aproximadamente 10% del total mundial (Ceballos y Oliva, 2005).

En la Península de Yucatán se distribuyen 16 especies. En Yucatán se presentan 12, incluidas en 10 géneros, 10 especies que son silvestres y dos introducidas a México (Sosa Escalante *et al.*, 2014; Hernández-Betancourt, 2010 a) (Cuadro 1, Figura 1). Dichas especies incluyen tres familias: Heteromyidae, donde se ubican los ratones de abazones que presentan bolsas en las mejillas y pelo espinoso, y viven en selvas secas; Muridae, donde se incluyen las ratas *Rattus rattus* y el ratón *Mus musculus*, y Cricetidae, que agrupa las otras 10 especies. Estas dos familias son las más diversas del orden Rodentia y sus especies constituyen el segundo grupo más grande de los mamíferos (Carlton y Musser, 2005; Reid, 2009). Los ratones pertenecientes a estas familias presentan pelo lanudo, no tienen abazones y tienen amplia distribución geográfica, ocupan hábitats como selvas, bosques, pastizales, partes altas de las montañas, desiertos y zonas pantanosas. Tienen alimentación generalista.

En la Península se presentan tres especies endémicas (Cuadro 1), sus poblaciones se encuentran diseminadas en las selvas y se han visto afectadas por la pérdida de la cobertura vegetal por actividades antropogénicas. De *Otozyctomys hatti* solo se tiene un registro de Chichén Itzá (MacSwiney *et al.*, 2009), aunque ha sido visto en la Reserva de Ría Lagartos (Chablé Santos com. pers). Esta especie se mantuvo en cautiverio y como resultado se pudo estudiar su reproducción y desarrollo ontogenético (Panti-My *et al.*, 2014). Las dos especies introducidas (Cuadro 1) son nocivas desde el punto de vista económico ya que afectan cultivos, alimentos almacenados y



en cuanto a la salud, porque son reservorios de muchas enfermedades que pueden ser transmitidas al hombre debido a sus hábitos de convivencia con las poblaciones humanas (Panti-May, 2012).

En este capítulo se hace una revisión sobre la representatividad de los ratones, su situación actual; se describe la diversidad de ratones presente en la REP y la importancia que tiene ésta para el mantenimiento de la diversidad (Proyecto “Evaluación de la biodiversidad de las Áreas Naturales Protegidas del Estado de Yucatán usando grupos indicadores, propuestas de nuevas áreas y estrategias de manejo y conservación” FoSemarnat-2004-C01-180/A-1).

Cuadro 1
Especies de ratones presentes en el estado de Yucatán

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM059
Muridae	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	I
	<i>Rattus rattus</i>	Ratón de alcantarilla	I
Crisetidae	<i>Otonyctomys hatti</i>	Ratón vespertino	EPY
	<i>Ototylomys phyllotis</i>	Rata de campo	
	<i>Peromyscus leocopus</i>		
	<i>Peromyscus yucatanicus</i>	Ratón venado	EPY
	<i>Reithrodontomys gracilis</i>		
	<i>Oryzomys couesi</i>	Rata arrocerá	
	<i>Oryzomys melanotis</i>		
	<i>Oligoryzomys fulvescens</i>		
	<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata algodónera	
Heteromyidae	<i>Heteromys gaumeri</i>	Ratón espinoso de abazones	EPY

I=Introducida a México, EPY=Endémica de la provincia de la Península de Yucatán



Diversidad

En la Reserva Estatal El Palmar se han registrado dos especies de ratones que se incluyen en dos géneros y dos familias. La familia Cricetidae agrupa una especie *Reithrodontomys gracilis* y Muridae; también *Mus musculus*, que es una especie nociva introducida (Cuadro 2). Esta riqueza representa 3.42% de la las especies de ratones de México, 37.5% de las especies de la Península de Yucatán y 50% de las reportadas para Yucatán.

Cuadro 2
Especies de ratones presentes
en la reserva Estatal El Palmar

Categorías taxonómicas	Nombre común	Nombre maya	Investigación			
			Dof	07	09	10
Orden Rodentia						
Familia Muridae						
Mus musculus	Ratón casero	Cho'ó		10		*
Familia Cricetidae						
Otonyctomys hatti	Ratón vespertino		*			
Ototylomys phyllotis	Rata de campo	Oli Och				*
Peromyscus yucatanicus	Ratón venado					*
Reithrodontomys gracilis	Ratón de cosecha	Cho'ó		2	*	*
Oryzomys couesi	Rata arrozera				*	*

DOF=Diario Oficial de la Federación, 07=2006-2007 Abundancia. Núm. de individuos capturados en el muestreo total, 09=Datos de 2009, 10= Datos de 2010.



En la Reserva El Palmar (REP) se realizó un muestreo de 2006 a 2007 para identificar las especies de los ratones presentes puesto que en el Plan de Manejo (2007) se indica que los mamíferos han sido poco estudiados en ella, y por pertenecer a la ecorregión donde se encuentra la Reserva de la Biosfera de Celestún. Los mamíferos presentes en ésta podrían ser los que habitaran en la REP. En este documento se menciona que existen 58 especies de mamíferos distribuidos en 24 familias y 52 géneros. Del total de especies, 23 (39.65%) se encuentran catalogadas dentro de alguna categoría de protección, de las cuales cinco están en peligro de extinción (*Ateles geoffroyi*, *Leopardus pardalis*, *L. wiedii*, *Panthera onca* y *Tamandua mexicana*), cuatro en la categoría de amenazadas (*Herpailurus yagouaroundi*, *Otonyctomys hatii*, *Coendou mexicanus* y *Bassariscus sumichrasti*). En la amplia zona costera de la ecorregión se mencionan 12 especies de mamíferos marinos bajo la categoría de protección especial (*Stenella attenuata*, *Stenella frontalis*, *Stenella longirostris*, *Stenella clymene*, *Tursiops truncatus*, *Lagenodelphis hosei*, *Grampus griseus*, *Peponocephala electra*, *Feresa attenuata*, *Pseudorca crassidens*, *Orcinus orca*, *Globicephala macrorhynchus*).

Otros mamíferos presentes que se reportan son el jabalí (*Tayassu tajacu*), el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus yucatanensis*), el conejo (*Sylvilagus floridanus*), el tepezcuintle (*Cuniculus paca*), el armadillo o huech (*Dasypus novemcinctus*) y la zorra gris o chomac (*Urocyon cinereoargenteus*). Los hábitats más comunes en los que se les ubican son, principalmente, la zona de petenes y manglares.

Como puede verse, en este listado solo aparece el ratón *Otonyctomys hatii*. En otro documento sobre el manglar de la Reserva Estatal El Palmar, Vázquez Lule y Díaz Gallegos (2009) agregan a la lista de ratones las especies *Oryzomys couesi*, *O. palustris* y *Reithrodontomys gracilis*. Bajo el concepto de la ecorregión, que considera los Petenes, Celestún y la REP, se sugiere nuevamente que los mamíferos presentes en



la Reserva de la Biosfera de Celestún podrían encontrarse en la REP. En cuanto a los ratones presentes, se encuentran los siguientes: *Mus musculus*, *Ototylomys phyllotis*, *Peromyscus yucatanicus*, *Orizomis cousei* y *Reithrodontomys gracilis* (Chablé y Sosa Escalante, 2010).

Los autores realizaron un muestreo, entre 2006 y 2007, en el manglar y solamente en la época de secas (octubre a mayo), debido a que en la época de lluvias no se podían colocar las ratoneras porque la zona estaba completamente inundada. El esfuerzo de muestreo aplicado fue solo de siete noches en seis meses. El área muestreada fue de solo 1.8 ha, en contraste con las 24,091 ha de manglar que constituyen la Reserva de El Palmar. No se colocaron trampas en el dosel, probablemente por esto solo se capturaron 10 ejemplares de *Mus musculus* y dos de *Reithrodontomys gracilis* (Cuadro 2). Del análisis de los documentos publicados sobre la REP en lo concerniente a ratones, se puede ver que hay probabilidades de que se encuentren seis especies: una perteneciente a la familia Muridae y cinco especies de Cricetidae (Cuadro 2). *M. musculus* ha sido encontrado en dos ocasiones, *R. gracilis* en tres y *Orizomis cousei* en dos.

El ratón casero *M. musculus* es una especie de roedor miomorfo de la familia Muridae. Es la especie más frecuente de ratón. Se cree que es la segunda especie de mamíferos con mayor número de individuos,



Peromyscus yucatanicus



Ototylomys phyllotis



después del hombre, y tiene una relación de comensalismo con él. Es también el mamífero más utilizado en experimentos de laboratorio y existen multitud de variantes. Está incluido en la lista de las 100 especies exóticas invasoras más dañinas del mundo de acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

Los adultos pesan entre 12 y 40 gramos, y miden entre 15 y 19 centímetros, incluyendo la cola. Su pelaje es corto y de tonos grises, que se aclaran en el vientre. Los ratones blancos son utilizados para laboratorio y como mascotas. En los adultos no es fácil distinguir el sexo, pero los machos presentan grandes testículos mientras que las hembras tienen cinco pares de glándulas mamarias. Tienen generalmente entre 5 y 10 camadas por año; en condiciones favorables pueden tener hasta 14. El tiempo de gestación es de 19 a 21 días. El tamaño de la camada es de tres a 12 crías, con promedio de cinco a seis. Las crías son destetadas a las tres semanas, aproximadamente. Alcanzan la madurez sexual entre las cinco y siete semanas. Se ha observado que hacen nidos redondos en huecos de los árboles y que pueden colocar a sus crías en nidos abandonados de pájaros (Raid, 2009). Se desplazan en cuatro patas pero son capaces de erigirse en las dos traseras. Son buenos saltadores, escaladores y nadadores (esto último solo en caso de necesidad). Son activos, principalmente en el crepúsculo o durante la noche, ya que evitan las luces intensas. Son animales territoriales. Los machos dominantes tienen varias hembras. Su alimentación en la vida silvestre es a base de vegetales, desde semillas y raíces carnosas, hasta hojas y tallos. Insectos (larvas de escarabajos, orugas, cucarachas) y carne (generalmente carroña) pueden ser consumidos si están disponibles. Los ratones comensales se alimentan de todo tipo de comida accesible, incluyendo materiales de construcción.



En vida silvestre su hábitat natural puede ser de tipo boscoso, sabanas y pastizales, incluso en zonas rocosas. Algunas poblaciones pueden ser totalmente dependientes de zonas habitadas por humanos y viven, principalmente, en montones de basura y madera, hasta en almacenes y otros sitios escondidos cerca de una fuente de alimento, o en campos de cultivo. Estudios realizados demuestran que el ámbito hogareño de esta especie es aproximadamente de dos kilómetros. Puede llegar a excluir competitivamente a otras especies de roedores pequeños nativos o afectar sus poblaciones por la transmisión de enfermedades y parásitos. Es un peligro de salud para las poblaciones humanas por ser reservorios y contribuir con la expansión de enfermedades como tifoideas, riketsia, salmonelosis y peste bubónica. Ha sido considerada plaga de zonas de cultivos y suele alimentarse de cosechas almacenadas a lo largo de todo el mundo, al mismo tiempo que contamina los alimentos con orina y destruye construcciones de madera, muebles y ropa (<http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/index.html>, <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/exoticas/fichaexoticas/Musmusculus00>, consultado octubre 2016). En las principales ciudades de Yucatán esta especie es el ratón más frecuente. En la REP fue encontrada cerca de asentamientos humanos.

El ratón *Reithrodontomys gracilis* pertenece a la familia Cricetidae. Es un ratón pequeño de color café dorado con vientre blanco, con una cola muy larga (de 97 a 155%) más que la cabeza y el cuerpo, con un delgado aro negro en los ojos, su longitud es de 163 a 185 mm y su peso de 10 a 11 g. Los dientes incisivos presentan un surco medio (Álvarez-Castañeda y González-Ruiz, 2015). Es un ratón que se encuentra en gran variedad de ambientes, como bosques tropicales caducifolio perenifolio y vegetación secundaria. También se le ha encontrado sobre ramas de árboles y arbustos. Se ha reportado también en manglares, así como en áreas de cultivo y plantíos de coco y cafetales. Se encuentra en la Península de Yucatán y, hacia el sur,



hasta Costa Rica, su distribución altitudinal va del nivel del mar hasta los 1370 msnm (Sánchez, 1993; Ceballos y Oliva, 2005). El conocimiento de su biología es escaso, pero se ha reportado que en Yucatán e Isla del Carmen Campeche durante los meses de julio y agosto se encuentran hembras preñadas con tres o cuatro embriones y machos con testículos grandes de abril a julio, por lo tanto la época de reproducción puede durar todo el año, pero se presenta principalmente en época de lluvias. La especie se encuentra asociada a otras, como *Heteromys gaumeri*, *Orizomys cousei*, *Otodylomys phyllotis*, *Peromyscus yucatanicus* y *Sigmodon hispidus* (Young y Jones, 1984; Hernández Betancourt *et al.*, 2012). En Yucatán esta especie se encuentra en forma esporádica relacionada con pastizales y pedregales. En la REP se capturaron solo dos machos en la época de secas.

Orizomys Cousei, especie conocida como rata arrocera, es de tamaño mediano a grande, con pelaje entre grisáceo y café, y el vientre blanco; mide entre 242 y 249 mm y pesa entre 40 y 80 g. Tiene una amplia distribución, desde el sur de Texas Estados Unidos, en México, en la Península de Yucatán y Cozumel, hasta Jamaica y Colombia. Habita desde las tierras bajas hasta los 2 mil metros de altura. Es una de las 13 subespecies que existen. Son ratas nocturnas, terrestres, pero tienen una gran habilidad para nadar por lo que son comunes en ambientes inundados, como manglares, tulares y cañaverales flotantes. También se encuentran al pie de humedales y en bosques tropicales inundables y también en selvas bajas, pero en menor cantidad. Establecen sus nidos en el borde del bosque, por lo general en árboles huecos. Pueden llegar a formar plagas en cañaverales o en arrozales. Son omnívoros y se alimentan de semillas, frutos hiervas, peces pequeños y crustáceos. Se reproducen todo el año, su periodo de gestación es entre 21 y 28 días y llegan a tener de dos a siete crías que pueden reproducirse en siete semanas (Ceballos y Oliva, 2005; Raid, 2009). Esta especie fue observada en la selva inundable de la Reserva El Edén, Quintana Roo, durante la época de lluvias.



Perspectivas

La Reserva Estatal El Palmar pertenece al conjunto de Áreas Naturales Protegidas (ANP) de Yucatán. Éstas han sido establecidas mediante decretos, como una estrategia de protección de la biodiversidad biológica, de la integridad de los ecosistemas y, por ende, de los servicios ecosistémicos que estas grandes extensiones proveen. La REP ha sido integrada dentro de la ecorregión que incluye a la Reserva de Celestún y los Petenes, considerando que en conjunto constituyen una gran zona inundable del estado de Yucatán, que incluye ecosistemas semejantes, principalmente manglares, tulares y selvas inundables, que alojan una gran variedad de especies animales. Desafortunadamente en la REP no ha sido posible realizar monitoreos constantes en los que se puedan ver los cambios de la diversidad florística y faunística, y el uso antropogénico de los distintos ecosistemas que lo conforman. Es predecible que en el futuro cercano se lleven a cabo investigaciones usando las técnicas modernas de muestreo que produzcan información sobre el estatus de la biodiversidad que conserva esta Reserva, con el fin de poder desarrollar planes de manejo y conservación adecuados (Figuerola *et al.*, 2011).

Probablemente en la Reserva Estatal El Palmar se encuentren 10 de las 12 especies de ratones presentes en Yucatán, pero para conocer completa esta comunidad es necesario realizar por lo menos dos muestreos sistemáticos anuales en los tipos de vegetación presentes, tanto a nivel del suelo como en diferentes estratos arbóreos, así como en los asentamientos humanos donde se encuentran presentes especies



Otonyctomys hatti



como *R. rattus* y *M. musculus*, que son nocivas por contaminar alimento y ser reservorios de diferentes enfermedades. No obstante, sus poblaciones son muy poco conocidas (Panty-May *et al.*, 2016) para tener un panorama general de la distribución y abundancia de las especies silvestres e introducidas. En esta reserva han sido reportadas en dos ocasiones *M. musculus*.

En cuanto a las especies como *R. gracilis* y *O. cousei*, sería necesario investigar sus poblaciones y saber cómo sobreviven en el manglar y zonas inundables. Aunque los roedores de estos ecosistemas no han sido estudiados en el estado de Yucatán, son muy importantes, tanto por los servicios ambientales que prestan en las selvas como porque han sido reportadas como reservorios de enfermedades. Estas son las dos líneas de investigación más urgentes en la REP.

Referencias bibliográficas

- Álvarez-Castañeda S.T. 2015. *Guía para identificación de los mamíferos de México*. Centro de Investigaciones Biológicas de Baja California Sur, Asociación Mexicana de Mastozoología A.C., pp. 258-401.
- Amori G., Hutterer R., Kryštufek B., Yigit N., Mitsain G., Palomo L.J. 2015. *Rattus rattus*, House Rat. The IUCN Red List of Threatened Species. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015.RLTS.T19360A80732662>.
- Belmain R. Steven. 2008. "Ratas: un enfoque ecológico para manejar un problema global". *Leisa Revista de Agroecología*. Citagon, Comilla Bangladesh, pp. 24-27.
- Carleton M.D. y Musser G.G. 2005. *Order rodentia. Mammal species of the world*. Johns Hopkins University Press, pp. 745-752.



- Ceballos G. y G. Oliva. 2005. *Los mamíferos silvestres de México*. Comisión Nacional para el Estudio de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Semarnat, EcoSiencias A.C. y UNAM, pp. 531-810.
- Cigarroa-Toledo N., Talavera-Aguilar L.G., Baak-Baak C.M., García-Rejón J.E., Hernández-Betancourt S., Machain-Williams C. 2016. "Serologic evidence of Flavivirus infections in peridomestic rodents in Merida, Mexico". *Journal of Wildlife Diseases* 52: 168-172.
- Cimé-Pool J.A., Hernández-Betancourt S.F., Chablé-Santos J. 2007. "Comunidad de pequeños roedores en dos agroecosistemas de Yucatán, México". *Revista Mexicana de Mastozoología* 11: 57-68.
- Chablé-Santos J. y J.E. Sosa Escalante. 2010. "Valoración y medición de la biodiversidad de aves y mamíferos terrestres de la Reserva de la Biósfera de Celestún, México". En pp. 105-134: *Plan de Conservación de la Ecorregión Petenes-Celestún-El Palmar*. Eds. Acosta Lugo E., Alonso Parrá D., Andrade Hernández M., Castillo-Dzab D., Chablé Santos J., Durán R., Espadas Manrique C., Fernández-Stohanzlova I.I., Fraga J., Galicia E., González Iturbe J.A., Herrera Silveira J., Sosa Escalante J., Villalobos Zapata G.J., Tun-Dzul F. 2010. Plan de Conservación de la Ecorregión Petenes Celestún El Palmar. Universidad Autónoma de Campeche, Pronatura Península de Yucatán A.C. 184 pp.
- Figueroa F., Sánchez-Cordero V., Illoldi-Rangel P., Linaje M. 2011. "Evaluación de la efectividad de las áreas protegidas para contener procesos de cambio en el uso del suelo y la vegetación. ¿Un índice es suficiente?" *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82: 3.
- Hernández-Betancourt S., Cimé-Pool J.A. y J. Chablé-Santos. 2010a. "Pequeños roedores". Pp. 272. En: *Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán*. Eds. R. Durán y M. Méndez) CICY, PPD-FMAM, Conabio, Seduma, d 496 pp
- Hernández-Betancourt S., Medina Peralta S., González Pérez P., Canseco Balam L., Góngora Salinas J. 2012. "Riqueza y abundancia de pequeños roedores en dos agroecosistemas y un acahual presentes



- en la Reserva Cuxtal, Mérida, Yucatán, México". *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 15 (2) 329-336.
- MacSwiney González M.C., Hernández-Betancourt S. y R. Ávila-Flores. 2009. "*Otonyctomys hattii* (Rodentia: Cricetidae)". *Mammalian Species* 825:1-5.
- MacSwiney M.C., Hernández-Betancourt S., Ávila-Flores R. 2009. "*Otonyctomys hattii* (Rodentia: Cricetidae)". *Mammalian Species* 825:1-5.
- Meza Sulú J.R. 2014. "Caracterización de las poblaciones de pequeños roedores y su relación con la presencia de *Trypanosoma cruzi*". Tesis de Licenciatura FMVZ: Universidad Autónoma de Yucatán, 42 pp.
- Panti-May J.A., Hernández-Betancourt S., Ruiz-Piña H., Medina-Peralta S. 2012. "Abundance and population parameters of comenzal rodents present in rural households in Yucatán, México". *Journal Biodeterioration & Biodegradation* 66: 77-81.
- Panti May J.A., MacSwiney M.C., Hernández-Betancourt S.F., Valdés-Rodríguez O.A. 2014. "Reproduction and postnatal development in the Yucatan vesper mouse". *Mammalia* 79: 169-176.
- Panti-May J.A., Hernández-Betancourt S.F., Torres-Castro M.A., Machain-Williams C., Cigarroa-Toledo N., Soda L., López-Manzanero G., Meza-Sulu J.R.V.r., Vidal-Martínez M.M. 2016. "Population Characteristics of Human-Commensal Rodents Present in Households from Merida, Yucatan, Mexico". *Journal of Parasite Diversity. Occasional Papers*, Number 5.
- Plan de Manejo de la Reserva Estatal de El Palmar. 2007. *Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán*. Núm. 30,809. 40 pp.
- Reid F. 2009. *A field Guide to the Mammals of America Central and Southeast México*. Oxford University Press. 346 pp.
- Ramírez-Pulido J., González-Ruiz N., Gardner A.L., Arroyo-Cabrales J. 2014. *List of Recent Land Mammals of Mexico, 2014*. Special Publications Museum of Texas Tech University 63: 1-69.
- Rodríguez-Santiago N.V., MacSwiney G.M.C., Hernández Betancourt S.F., Delfín Alfonso C.A. 2016. "Del suelo a las alturas". *Ecofronteras* 20(58): 22-25.



- Sánchez H.O. 1993. "Análisis de algunas tendencias ecogeográficas del género *Reithrodontomys* (Rodentia Muride) en México", pp. 25-44. En *Avances en el estudio de mamíferos de México* (Medellín R.A. y G. Ceballos, eds.). Publicaciones especiales, Vol. 1. Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C. México.
- Sosa-Escalante J.E., Hernández-Betancourt S., Pech-Canché J.M., MacSwiney González M.C., Díaz-Gamboa R.I. 2014. "Los mamíferos del estado de Yucatán". *Revista Mexicana de Mastozoología*. Nueva época 4: 40-59.
- Vázquez-Lule A.D. y J.R. Díaz-Gallegos. 2009. "Caracterización del sitio de manglar El Palmar". En *Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), Ciudad de México.
- Vaughan T.A., Ryan J.M., Czaplewski N.J. 2013. *Mammalogy*. Jones y Bartlett Publishers. 625 pp.
- Young C.J. y J.K.Jones Jr. 1984. *Reithrodontomys gracilis*. Mammalian Species No. 218 1-3. <http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/index.html>
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/exoticas/fichaexoticas/Musmusculus00>







Diversidad de Murciélagos (Mammalia)

Celia Isela Sélem Salas,
Eréndira Estrella, Juan Manuel Pech Canché,
Silvia Hernández Betancourt y Juan Chablé Santos

RESUMEN

Los murciélagos constituyen el segundo grupo más diverso de mamíferos. Son importantes en el control de insectos plaga, en la regeneración de selvas, así como en la polinización de muchas especies de importancia ecológica y comercial. En la Reserva Estatal El Palmar (REP) se han registrado nueve especies de murciélagos, lo que representa 27% de las presentes en Yucatán y 16% en el ámbito de la Península; estas especies tienen diferentes hábitos alimentarios (insectívoros, nectarívoros y frugívoros), por lo cual son muy importantes en el mantenimiento de la diversidad y la recuperación de ecosistemas perturbados, en especial las especies frugívoras.

INTRODUCCIÓN



Los murciélagos son mamíferos pertenecientes al orden Chiroptera (del griego *kheiros*-mano y *pteron*-ala). Este orden es el segundo más diverso después de los roedores, incluye a más de 1,116 especies de murciélagos en todo el mundo, lo que significa casi 25% de todos los mamíferos existentes (Simmons, 2005). Los murciélagos son especies cosmopolitas, es decir, que se distribuyen en todas las regiones del mundo, con excepción de los polos, y taxonómicamente se agrupan en dos subórdenes: Yangochiroptera, que incluye especies distribuidas únicamente en el continente americano, y Yinpterochiroptera, que incluye a todas las especies que no se distribuyen en América (Schnitzler y Kalko, 2001).

Son los únicos mamíferos capaces de volar ya que han modificado sus extremidades anteriores como alas. Asimismo, han desarrollado otras modificaciones como respuesta a sus hábitos nocturnos y al tipo de alimentación que presentan. Una de las adaptaciones más notables es el uso del sonido como mecanismo para orientarse y ubicarse en el espacio, en un proceso llamado ecolocalización, el cual usan para ubicarse, identificar y cazar a sus presas (alimentación) y para su reproducción.

Los murciélagos pueden vivir en grandes grupos o en forma solitaria (Ortega *et al.*, 1998); pueden habitar en una gran variedad de lugares, como son túneles, cuevas, huecos de árboles, puentes, edificios viejos, en las hojas de palmas, entre otros sitios. Son refugios que usan como sitios de apareamiento, de cuidado y enseñanza de las crías, de digestión del alimento y de otras interacciones sociales (Richardson, 2002).



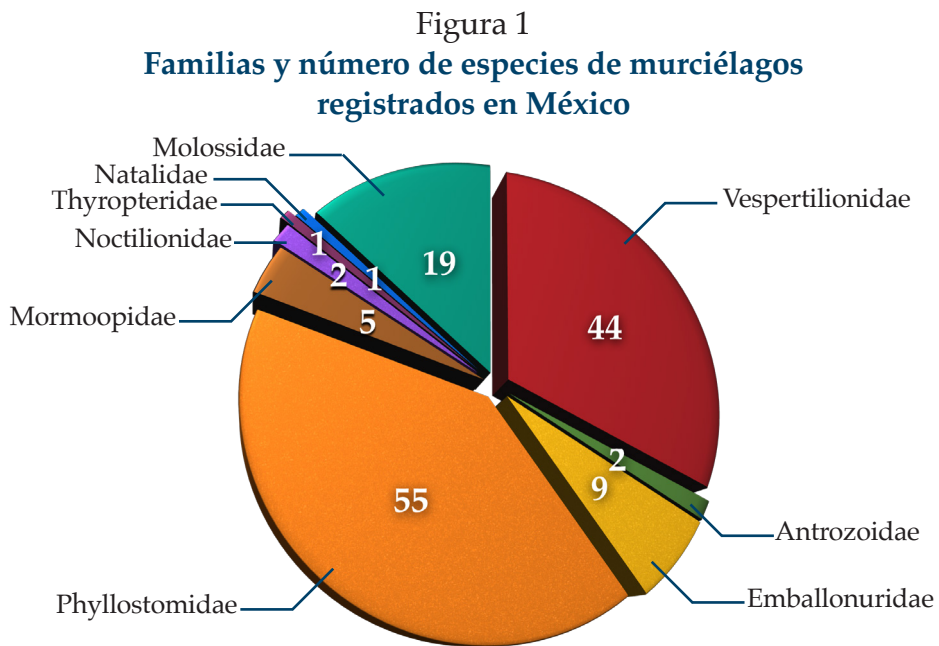
Los murciélagos tienen una gran variedad de hábitos alimentarios, pueden ser insectívoros, polinívoros o nectarívoros, frugívoros, carnívoros, omnívoros, ictiófagos y hematófagos. Todos ellos participan activamente en el reciclaje de nutrientes y energía en los ecosistemas (Fleming, 1988; Ortega *et al.*, 1998). Asimismo, debido a su abundante y alto consumo de alimento,

los murciélagos actúan como reguladores naturales de poblaciones de invertebrados (Kunz *et al.*, 2011), principalmente de insectos, como los de la plaga del maíz (Laval y Rodríguez-H., 2002; Cleveland *et al.*, 2006). Tienen un papel relevante en el éxito reproductivo de las especies y la regeneración de selvas, al ser importantes dispersores de polen y semillas de muchas especies de plantas (Fleming *et al.*, 2009; Lobo *et al.*, 2009), por lo que algunos autores han propuesto a los murciélagos como indicadores del estado de conservación de los ecosistemas (Fenton *et al.*, 1992; Galindo-González, 1998; Kalko *et al.*, 2001).

Hasta el momento se conocen más de 1,116 especies de murciélagos en todo el mundo, organizados en 18 familias y 202 géneros (Simmons, 2005), que representan 25% de los mamíferos existentes en todo el planeta (Laval y Rodríguez-H., 2002). En México,

este grupo de mamíferos está representado por 138 especies de quirópteros, organizados en nueve familias: Emballonuridae, Phyllostomidae, Mormoopidae, Noctilionidae, Thyropteridae, Natalidae, Molossidae, Vespertilionidae y Antrozoidae (Ceballos y Arroyo-Cabral, 2012) (Figura 1).

En el estado de Yucatán se han reportado 37 especies (MacSwiney, 2010) de las 62 que se encuentran en la Península de Yucatán, de las cuales solo una es endémica: el murciélago amarillo *Rhogeessa aeneus*. En este capítulo se hace una descripción de la diversidad de quirópteros presentes en la Reserva Estatal El Palmar (REP) y la importancia que tiene esta reserva para el mantenimiento de esta diversidad.



Diversidad

En la REP se han registrado hasta el momento nueve especies de murciélagos, agrupadas en siete géneros pertenecientes a tres familias. Las familias con mayor número de especies son la Phyllostomidae (con siete) y Mormoopidae y Natalidae, con una especie cada una (Figura 2). Éstas representan 16% de las especies registradas en la Península de Yucatán y 27% en el estado de Yucatán, por lo que en la Península y el estado de Yucatán son el orden de mamíferos con mayor número de especies (Cuadro 1).

Los tipos de alimentación o gremios tróficos registrados fueron tres: insectívoros (dos especies), frugívoros (seis especies) y polinívoros (una especie) (Figura 3).

La especie más abundante fue *Artibeus jamaicensis*, comúnmente conocida como murciélago frutero o zapotero. Ellas han sido identificadas en todos los tipos de vegetación presentes en el parque, desde selvas bajas hasta aguadas, cenotes y pastizales. Estas especies son de gran importancia al dispersar semillas de especies pioneras que permiten la regeneración natural de las selvas tropicales (Novoa *et al.*, 2011).

Las especies en la Reserva Estatal El Palmar pertenecientes a la familia Phyllostomidae tienen numerosos hábitos alimenticios, tales como frugivoria, nectarivoría e insectivoría. Las especies nectarívoras como *Glossophaga soricina* son importantes agentes polinizadores de especies de plantas



Figura 2
**Familias y número de especies de murciélagos
en la Reserva Estatal de El Palmar, Yucatán**

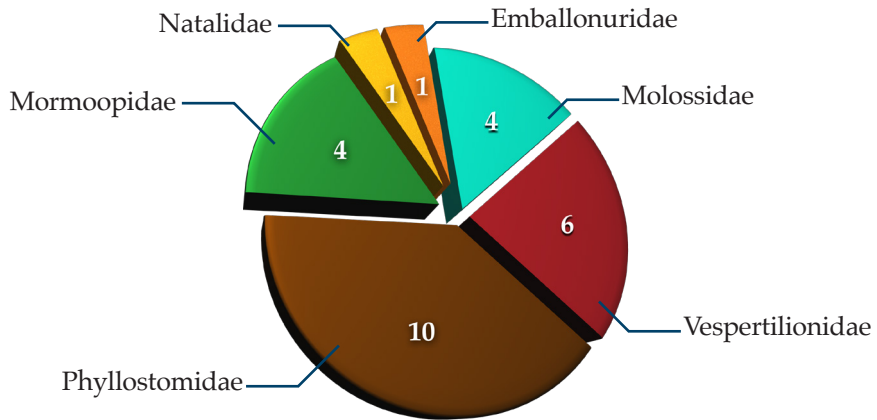
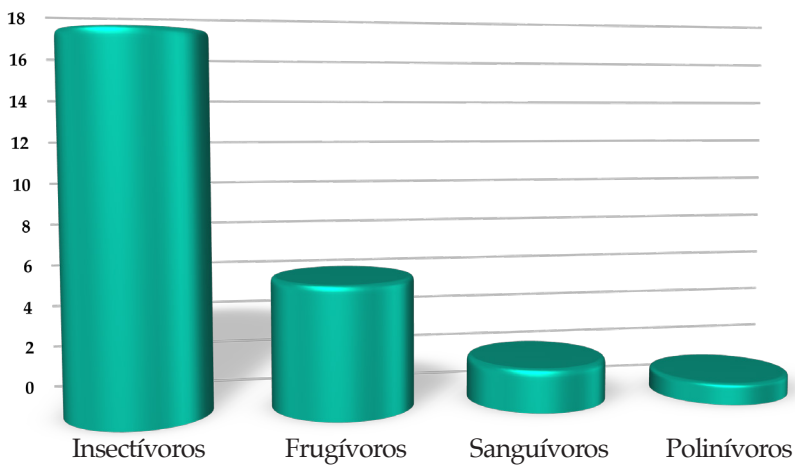


Figura 3
**Tipos de alimentación de los murciélagos registrados
en la Reserva Estatal de El Palmar, Yucatán**





importantes en la región, tal es el caso del árbol sagrado de los mayas, la Ceiba (*Ceiba* spp) y de numerosas especies de agaves y cactáceas, características de las dunas costeras y selvas bajas de la reserva.

Las especies pertenecientes a las familias Mormoopidae y Natalidae se alimentan de insectos. Pueden encontrarse en árboles, hojas de palmas, edificios arqueológicos y cuevas de los diferentes ambientes del parque, pudiendo formar colonias desde 40 individuos hasta cientos de ellos, como es el caso de los mormópidos.

Cuadro 1
**Especies de murciélagos registradas
en la Reserva Estatal El Palmar, Yucatán, México**

Familias	Especies	Nombre común	Hábitos alimenticios
Mormoopidae	<i>Pteronotus parnellii</i>	Murciélago bigotudo de Parnell	Insectívoro
Phyllostomidae	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago lengüetón de Pallas	Nectarívoro
	<i>Sturnira parvidens</i>	Murciélago de charreteras menor	Frugívoro
	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero de Jamaica	Frugívoro
	<i>Artibeus lituratus</i>	Murciélago frutero grande	Frugívoro
	<i>Artibeus phaeotis</i>	Murciélago frutero pigmeo	Frugívoro
	<i>Centurio senex</i>	Murciélago cara arrugada	Frugívoro
	<i>Chiroderma villosum</i>	Murciélago peludo de ojos grandes	Frugívoro
Natalidae	<i>Natalus mexicanus</i>	Murciélago oreja embudo mexicano	Insectívoro

Los registros de especies reportadas en este capítulo han sido producto de capturas en las que se emplearon redes de niebla y trampas arpa y fueron identificadas mediante sonidos obtenidos con detectores ultrasónicos, que permitieron registrar especies, principalmente insectívoras, que se caracterizan por volar alto, además de emisiones de ecolocalización que les permiten evadir las redes (Ochoa *et al.*, 2000; MacSwiney *et al.*, 2008, 2009; Sélem *et al.*, 2012).

Perspectivas

La Reserva Estatal El Palmar es un sitio ecológicamente importante debido a que forma parte de una ecorregión única en la Península de Yucatán, junto con las reservas de la biosfera de Ría Celestún y Los Petenes. Es un área biogeográfica de gran valor por su alta diversidad de fauna y flora, ya que incluye ecosistemas importantes como manglares, selva baja inundable, pastizal inundable y petenes (Acosta-Lugo *et al.*, 2010).





Sin embargo, a pesar de dicha importancia, la Reserva El Palmar es uno de los sitios menos estudiados en cuanto a la diversidad de murciélagos en el ámbito de la ecorregión, ya que otros estudios realizados en Los Petenes han registrado una mayor cantidad de especies que las identificadas en El Palmar (Montiel *et al.*, 2006) e incluso se han encontrado nuevas especies en un petén de esta misma región (MacSwiney *et al.*, 2003) y realizado diversos estudios ecológicos en especies particulares (León y Montiel, 2006).

Lo anterior demuestra que la diversidad de murciélagos en la Reserva El Palmar podría estar subestimada considerando que, por su gran capacidad de desplazamiento, los murciélagos podrían usar como un corredor toda la ecorregión Petenes-Celestún-Palmar, por la importancia de los hábitats que alberga, como manglares o petenes. Lo que podrá corroborarse con el uso de nuevas tecnologías que incrementen sustancialmente el registro de especies de murciélagos, principalmente de especies insectívoras de difícil registro con métodos tradicionales de captura (MacSwiney *et al.*, 2008).



El Programa de Manejo de El Palmar ha sido una herramienta importante para la conservación de la diversidad biológica que el sitio alberga, pero también será importante para integrar los esfuerzos de conservación en el ámbito de la ecorregión, lo que permitirá no solo potenciar el mantenimiento de la biodiversidad bien conocida, sino también favorecer el estudio de grupos biológicos importantes pero poco estudiados, como los murciélagos.

Referencias bibliográficas

Acosta-Lugo E., Alonzo-Parra D., Andrade-Hernández M., Castillo-Tzab D., Chablé-Santos J., Durán R., Espadas-Manrique C., Fernández-Stohanzlova I., Fraga J., Galicia E., González-Iturbe J.A., Herrera-Silveira J., Sosa-Escalante J., Villalobos-Zapata G.J., Tun-Dzul F. 2010. *Plan de Conservación de la Eco-región Petenes*



- Celestún-Palmar*. Universidad Autónoma de Campeche. Pronatura Península de Yucatán. A.C. 184 pp.
- Ceballos G. y J. Arroyo-Cabrales. 2012. "Lista actualizada de los mamíferos de México". *Revista Mexicana de Mastozoología Nueva época* 2 (2): 27-80.
- Cleveland C.J., Betke M., Federico P., Frank J.D., Hallam T.G., Horn J., Lopez J.D., MacCracken G.F., Medellín R.A., Moreno-Valdez A., Sansone C.G., Westbrook J.K., Kunz T.H. 2006. "Economic value of the pest control service provided by Brazilian free-tailed bats in south-central Texas". *Fron. Ecol. Environ.* 4(5):238-243.
- Estrella E., Pech-Canché J.M., Hernández-Betancourt S.F., López-Castillo D.L., Moreno C.E. 2014. "Diversidad de murciélagos (Chiroptera: Mammalia) en dos zonas arqueológicas de Yucatán, México". *Acta Zoológica Mexicana* 188-200
- Fenton M.B., Acharya L., Audet D., Hickey M.B., Merriman C., Orbist M.K., Syme D.M., Adkins B. 1992. "Phyllostomyd bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruptions in the Neotropics". *Biotropica* 24: 440-446.
- Fenton M.B. 2001. *Bats*. Revised edition. Checkmark Books. New York, 224 pp.
- Fleming T.H. 1988. *The short-tailed fruit bat*. The University of Chicago Press, Chicago, Illinois, EUA.
- Fleming T.H., Geiselman C., Kress W.J. 2009. "The evolution of bat pollination: a phylogenetic perspective". *Annals of Botany* 104:1017-1043.
- Galindo-González J. 1998. "Dispersión de semillas por murciélagos: su importancia en la conservación y regeneración del bosque tropical". *Acta Zoológica Mexicana* 73:57-74.
- Kalko E., Allen E. y C.O. Handley Jr. 2001. "Neotropical bats in the canopy: diversity, community structure, and implications for conservation". *Plant Ecology* 153:319-333.
- Kunz T.H., Braun de Torrez E., Bauer D., Lobova T., Fleming T.H. 2011. "Ecosystem services provided by bats". *Annals of the New York Academy of Sciences* 1223: 1-38.

- Laval R.K. y H.B. Rodríguez. 2002. "Conserving Costa Rican's Bats". *Bats* 20:2-6.
- León P. y S. Montiel. 2006. "Fenología reproductiva de *Dermanura phaeotis* Miller y *Artibeus intermedius* Allen (Chiroptera: Phyllostomidae) en petenes del noroeste de la Península de Yucatán". *Universidad y Ciencia*. 22(1): 95-99.
- Lobova T.A., Geiselman C.K., Mori S.A. 2009. "Seed dispersal by bats in the Neotropics". *The New Tropical Botanical Garden*.
- MacSwiney González M.C., Sosa-Escalante J. y C.I. Selem-Salas. 2003. "Ampliación en la distribución de *Eumops underwoodi* Goodwin, 1940 (Chiroptera: Molossidae) en la Península de Yucatán, México". *Revista Mexicana de Mastozoología*, 7: 55-57.
- MacSwiney M.C., Clarke F.M., Racey P.A. 2008. "What you see is not what you get: the role of ultrasonic detectors in increasing inventory completeness in Neotropical bat assemblages". *Journal of Applied Ecology* 45: 1364-1371.
- MacSwiney M.C., Bolívar-Cimé B., Clarke F., Racey P.A. 2009. "Insectivorous bat activity at cenotes in the Yucatan Peninsula". *Acta Chiropterologica* 11(1): 139-147.
- MacSwiney M.C. 2010. "Murciélagos". En: Durán R. y M. Méndez (Eds). *Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán*. CICY, PPD-FMAM, Conabio, Seduma, pp. 275-276.
- Montiel S., Estrada A. y P. Leon. 2006. "Bat assemblages in a naturally fragmented ecosystem in the Yucatan Peninsula, Mexico: species richness, diversity and spatiotemporal dynamics". *Journal of Tropical Ecology*, 22: 267-276.
- Novoa S., Cadenillas R., y V. Pacheco. 2011. "Dispersión de semillas por murciélagos frugívoros en bosques del Parque Nacional Cerros de Amotape, Tumbes, Perú". *Mastozoología Neotropical* 18: 81-93.
- Ochoa G.J., O'Farrell M.J., Miller B.W. 2000. "Contribution of acoustic methods to the study of insectivorous bat diversity in protected areas from northern Venezuela". *Acta Chiropterologica* 2:171-183.



- Ortega J., Arita H.T. y J. Flores. 1998. *Guía de los murciélagos del jardín botánico*. UNAM, Mérida, Yucatán. 70 pp.
- Richardson P. 2002. *Bats*. The Natural History Museum, London. 112 pp.
- Schnitzler H. y E. Kalko. 2001. "Echolocation by Insect-Eating bats". *BioScience* 51:557-569.
- Sélem-Salas C.I. y J.C. Chab-Medina. 1998. "Los murciélagos hematófagos como transmisores de la rabia". *Rev. Biom.* 9 (2): 108-115.
- Sélem Salas C.I., Tun Garrido J., Hernández Betancourt S., Chablé Santos J., Ortiz Díaz J.J. 2012. "Riqueza y abundancia de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) en la Reserva de la Biósfera Ría Lagartos, Yucatán, México". *Bioagrociencias* 5:11-14.
- Simmons N.B. 2005. "Order Chiroptera". En: Wilson D.E. y D.M. Reeder (Eds.) *Mammal species of the world: taxonomic and geographic reference*. Johns Hopkins University Press. Washington, pp. 312-529.



