



editores

Celia Isela Sélem Salas

Hugo Delfín González

Diversidad faunística del Parque Nacional Dzibilchaltún Yucatán, México



A photograph of a dense tropical forest. In the foreground, a dirt path leads into the woods. A tree with bright yellow flowers stands out against the green foliage. The background is filled with more trees and branches, some without leaves, suggesting a dry season. The sky is visible through the canopy.

*Diversidad faunística
del Parque Nacional Dzibilchaltún,
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 del Parque Nacional Dzibilchaltún, Yucatán, México

*Celia Isela Sélem Salas
Hugo Delfín González*
editores



Mérida, Yucatán, México
2017

Diversidad faunística del Parque Nacional Dzibilchaltún, 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, de cubierta y maquetación
Adrián Rolando Ramos G.
Tratamiento y edición de imágenes
Luis Alejandro Soberanis Ortiz

Fotografía
Carlos Balboa pp. 16, 19, 20, 24, 27
Virginia Meléndez p. 22
María José López Gómez p. 28
Ricardo Pasos Enríquez, Jesús Moo Chan, Miguel Peña Tun,
Alem Canto Rodríguez y autores de los textos

ISBN 978-607-8527-35-9
D.R. © Universidad Autónoma de Yucatán, 2017
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, UADY
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

Daniely García Andrade

Centro Universitario República de México A.C., 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	17
Bracónidos	39
Tábanos	51
Vertebrados	
Peces	65
Aves	77
Roedores	99
Murciélagos	119



Introducción

U

na de las principales estrategias para la conservación de la biodiversidad es el establecimiento de Áreas Naturales Protegidas (ANP). Sin embargo, existen zonas que fueron decretadas como áreas de conservación arqueológica y con esta acción se conserva de forma indirecta la biodiversidad presente en sus alrededores, ejemplo de esto es Dzibilchaltún en el estado de Yucatán.

En México se tienen 187 zonas arqueológicas (ZA) sujetas a investigación, protección, conservación y divulgación, siendo la Península de Yucatán una de las zonas de mayor concentración de éstas, donde se han registrado 52 ZA (20 en Quintana Roo y 16 tanto en Yucatán como en Campeche). En estos sitios de protección, el conocimiento de la biodiversidad albergada es poco conocida ya que en su mayoría solo se cuenta con inventarios bibliográficos que no han sido verificados en campo eventualmente. Así, en muchos casos se desconoce la situación actual de las especies de flora y fauna que en ellas se encuentran.

El Parque Nacional Dzibilchaltún pertenece al municipio de Mérida y está ubicado a 15 km al noreste de esta ciudad. Limita al norte con terrenos del ejido de Dzibilchaltún; al este, sur y oeste con terrenos del ejido de Chablekal y el municipio de Mérida, respectivamente. Geográficamente ubicado en los siguientes puntos: 21° 05' 32.4" Norte y 80° 35' 51.4" Oeste; cuenta con un área total de 539.43 ha, de las cuales 54 pertenecen a la zona núcleo (Secol, 1993).

El clima de Dzibilchaltún es AW0 cálido subhúmedo, con lluvias en verano y marcadas sequías a la mitad caliente del año (Flores y Espejel, 1994), con una precipitación anual de 700-900 mm, con temperatura media anual de 28° C contando durante los meses más calurosos del año con días de 40° C (Secol, 1993).

Los suelos son planos, poco profundos, de color oscuro-rojizo, calcáreos, con los siguientes usos: pastoreo, agricultura y extracción de leña. El tipo de vegetación dominante es la de selva baja caducifolia en donde se encuentran especies como: *Ceasalpinia gaumeri* (Kitam che'), *Bursera simaruba* (Chaca), *Havardia albicans* (Chucun), *Senna villcosa* (Xk'eew) y *Piscidia piscipula* (Jabín). La altura máxima general es de 7 m, aunque algunos elementos como la *Ceiba aesculifolia* (Pochote), *Caesalpinia gaumeri* (Kitam Che') y *Enterolobium cyclocarpum* (Pich) pueden alcanzar 12 y 13 m (Flores y Espejel, 1994).

Entre las características importantes que presenta Dzibilchaltún está el cenote Xlakah, ubicado cerca de los edificios arqueológicos. Abarca 60 m² de superficie, con una profundidad de 0.5 m en la parte oriente y 45 m en el occidente y la presencia de ganado en la zona.

Bajo el contexto antes planteado, 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 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, dentro de las cuales se incluyeron dos zonas arqueológicas: Dzibilchaltún y Kabah.

Este libro forma parte de una serie con los 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 este libro se presenta información sobre la diversidad de algunos grupos representativos de invertebrados (abejas, braconidos y tábanos), y de vertebrados (peces, aves, roedores y murciélagos), esperando que sea de utilidad para los tomadores de decisiones relacionados con el Parque Nacional Dzibilchaltún.

Celia Isela Sélem Salas y Eréndira Estrella Martínez





Sección I

Invertebrados



Diversidad de Abejas

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

RESUMEN

Las abejas son las principales polinizadoras de la mayoría de las plantas con flores, de allí su gran importancia. Actualmente, en el Área Protegida del Parque Nacional Dzibilchaltún (PND) se han reportado 55 especies de abejas y seguramente aún faltan otras por registrar. Los géneros con mayor número de especies en este Parque Nacional son *Megachile*, *Ceratina*, *Lasioglossum*, *Centris* y *Coelioxys*. La mayoría de las especies son parasociales y solitarias, y algunas son eusociales o cleptoparásitas. Las abejas en esta reserva anidan principalmente en cavidades preexistentes y en el suelo, otras en orificios de troncos. El Parque Nacional alberga cinco especies de abejas que no se encuentran en las reservas estatales estudiadas: *Centris analis*, *Megachile texensis*, *Partamona bilineata*, *Xylocopa muscaria* y otra especie del género *Megachile* (sp1), aunque pueden encontrarse en algunas localidades del estado.



INTRODUCCIÓN

Las abejas son una fauna rica en especies, con cerca de 20 mil conocidas, aunque se estima que podrían existir alrededor de 40 mil especies en el mundo (Roubik, 1992; Michener, 2007). En México se conocen aproximadamente 2 mil especies (Ayala *et al.*, 1993, 1996; Moure *et al.*, 2007), las cuales representan cerca de 10% de la fauna de especies de abejas conocidas en el ámbito mundial. En México aún faltan muchas regiones por inventariar (Ayala *et al.*, 1996), en particular numerosas Áreas Naturales Protegidas (ANP) del país, por lo que la fauna de abejas es seguramente mayor. Actualmente, en el estado de Yucatán se conocen cerca de 140 especies de abejas y se estima que existen alrededor de 200 (Reyes *et al.*, 2009a; Meléndez *et al.*, 2015) o posiblemente más, ya que aún no se han realizado estudios faunísticos en algunas zonas del estado; también se requiere de más investigaciones de abejas con características biológicas especiales, por ejemplo de hábitos crepusculares, nocturnos y parasitarios.

Las poblaciones de las distintas especies de abejas se distribuyen en todos los ecosistemas terrestres. Las especies que se encuentran en cada región son las que se han adaptado a las condiciones ambientales y a las interacciones bióticas que prevalecen en dichas regiones, de acuerdo con la historia biogeográfica de las especies. También, porque ahí se encuentran recursos disponibles para su alimentación y anidación, esenciales para su sobrevivencia. Dentro de los recursos alimenticios primordiales se encuentra el néctar y el polen de las flores. Se sabe que las abejas presentan dos hábitos alimenticios principales: las especies generalistas obtienen su alimento de varias

especies de plantas, y las especies especialistas se alimentan de solo pocas especies de plantas. Algunas abejas colectan aceites de las flores y resinas de los árboles, insumos que utilizan en la construcción de sus nidos o como alimento de sus crías. Los recursos o sustratos que requieren para anidar comprenden el suelo, troncos o ramas de los árboles vivos o muertos, tallos de herbáceas, madrigueras o agujeros hechos por insectos coleópteros, avispas y termitas (Roubik, 1992; Potts *et al.*, 2005; Michener, 2007).

Las abejas tienen diferentes estilos de vida: existen especies solitarias, las que tienen algún grado de socialización (parasociales), las sociales verdaderas (eusociales) y las parásitas (cleptoparásitas). Estos diferentes estilos de vida son interesantes desde el punto de vista ecológico y evolutivo. De manera general, la mayoría de las especies de abejas son solitarias o parasociales, algunas son parásitas y pocas son eusociales (Roubik, 1992, 2006; Michener, 2007).

En los ecosistemas terrestres, las abejas se consideran especies clave debido a que son los principales polinizadores de la mayoría de las plantas con flores y por ello son esenciales para las comunidades vegetales (Ayala, 2004; Michener, 2007). En las Áreas Naturales Protegidas, las abejas polinizan las plantas silvestres en varios cultivos de las zonas agrícolas dentro o aledañas a estas áreas. Cabe destacar que la polinización es un proceso fundamental para la producción de frutos y semillas y por consiguiente para la producción de las nuevas generaciones de plantas en los ecosistemas; de la misma forma este proceso es esencial para la producción de alimentos vegetales que consumen las sociedades humanas.



En el estado de Yucatán se ha investigado sobre la polinización que realizan las abejas en 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). Más aún, algunas especies son eficientes polinizando plantas en los campos de cultivo (Pinkus *et al.*, 2005) y en invernaderos (Palma *et al.*, 2008; Torres *et al.*, 2013).

Aunque hoy se reconoce la importancia ecológica y económica de las abejas, en las Áreas Naturales Protegidas del estado de Yucatán solo se ha realizado un estudio sobre la estructura 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, también hay solo un estudio faunístico de abejas que comprende seis reservas (Reyes *et al.*, 2009a). En este capítulo se presenta la fauna de abejas conocida hasta ahora en el área protegida del Parque Dzibilchaltún y zonas aledañas, en Yucatán, México.



Diversidad de especies

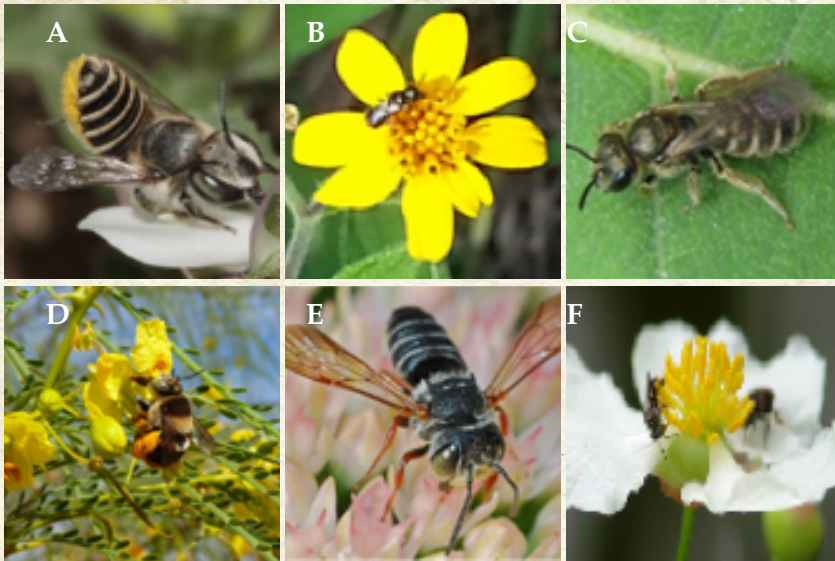
En la Reserva del Parque Nacional Dzibilchaltún se han registrado 55 especies de abejas (Reyes *et al.*, 2009a, Anexo 1), producto de un proyecto realizado en 2006-2007, durante el cual se efectuaron muestreos bimestrales en seis reservas de competencia estatal en Yucatán, empleando varios métodos para recolectar insectos (redes entomológicas y trampas especiales) en uno de los principales tipos de vegetación de la reserva, la selva baja caducifolia espinosa. Los géneros con mayor número de especies son *Megachile*, *Ceratina*, *Lasioglossum*, *Centris* y *Coelioxys* (Cuadro 1, Figura 1, Anexo 1).

Cuadro 1

Géneros de abejas con mayor número de especies en la Reserva del Parque Nacional Dzibilchaltún, Yucatán, México

Familia	Género	Número de especies
Megachilidae	<i>Megachile</i>	9
Apidae	<i>Ceratina</i>	5
Halictidae	<i>Lasioglossum</i>	4
Apidae	<i>Centris</i>	4
Megachilidae	<i>Coelioxys</i>	4

Figura 1
**Géneros de abejas y meliponinos representativos
del Parque Nacional Dzibilchaltún**



Megachile (A), *Ceratina* (B), *Lasioglossum* (C), *Centris* (D), *Coelioxys* (E), y meliponinos (F). Fotografías: A tomada de <http://www.alltheanimalsintheworld.com>, B y F tomadas por Virginia Meléndez Ramírez ©, C tomada de <http://myworldmycameraandme.com/>, D: tomada de <http://www.conservamosica.org/> y E tomada de <http://bosquedespierto.blogspot.mx/>

El género con mayor número de especies en el Parque Nacional Dzibilchaltún es *Megachile*, el cual incluye abejas solitarias, frecuentemente llamadas abejas cortadoras de hojas, que tiene distribución cosmopolita. Es uno de los géneros con más especies en el mundo; en México es el segundo género con más especies: hasta ahora con 110 reportadas (Ayala *et al.*, 1996; Michener, 2007). El género *Ceratina* es también cosmopolita; de éste, en México se han registrado 24 especies (Ayala *et al.*, 1996), las cuales están relacionadas con las abejas carpinteras del género *Xylocopa*. Hacen sus nidos en madera

o en tallos huecos de herbáceas; la mayoría tienen estilo de vida solitario, sin embargo, algunas presentan algún nivel de socialización: donde varias madres cuidan juntas a sus crías en un mismo nido y las hermanas y otras madres buscan alimento mientras otras quedan al cuidado del nido (Michener, 1974; O'Tool y Raw, 1991).

El género *Lasioglossum* es también común en el Parque Nacional Dzibilchaltún, es cosmopolita y uno de los más numerosos en especies; en México han sido reportadas 79 especies (Ayala *et al.*, 1996), son muy variables en tamaño, color y ornamentación. En este género existen especies exclusivamente solitarias o con varios grados de socialización, desde especies solitarias (comunales), parasociales (semisociales), hasta primitivamente eusociales (Michener, 1974; O'Toole y Raw, 1999). El género *Centris* igualmente reportado en esta reserva contiene 54 especies de abejas, son más diversas en el Neotrópico (región tropical de América), aunque hay especies en los desiertos de América y son activas en condiciones de altas temperaturas. La mayoría de estas abejas tienen adaptaciones en las patas delanteras para colectar aceites florales, además de recursos alimenticios como polen y néctar. Estas abejas son relativamente grandes de tamaño y vuelan rápido, por lo que son difíciles de observar, los machos tienen hábitos territoriales sobre las plantas de las que se alimentan y en donde esperan a las hembras (Ayala, 1988). Las abejas de este género son importantes polinizadores de cultivos, por ejemplo el anacardo (*Anacardium occidentale*) es polinizado por *C. tarsata*, también se sabe que polinizan el nance o nanche (*Byrsonima crassifolia*) y la nuez de Brasil (*Bertholletia excelsa*).

Las especies del género *Coelioxys* son cleptoparásitas, en México se conocen 35 especies y es conocido que el número de especies está en relación con la cantidad de especies de sus hospederos que son del género *Megachile*, ambos reportados en el Parque Nacional Dzibilchaltún. Estas abejas parásitas depositan sus huevos en los nidos de

otras abejas y sus larvas se alimentan del aprovisionamiento del nido hospeder. Esta relación entre parásitos y sus huéspedes puede ser muy compleja. De esta forma, en las especies parásitas las poblaciones de abejas roban recursos de otras especies y se les conoce comúnmente como abejas cleptoparásitas (Michener, 2007).

En el Parque Nacional Dzibilchaltún las abejas sin aguijón o meliponinos (Tribu Meliponini) son importantes; estas abejas son eusociales y abundantes en las regiones tropicales y subtropicales del mundo, viven en colonias en donde hay castas con reina, machos y numerosas obreras. Como la mayoría de las abejas, forrajean polen y néctar de las flores para alimentarse, y también recolectan aceites y resinas con las cuales elaboran el propóleo que usan para proteger sus nidos (Ayala, 1999; Roubik, 2006).

En México se conocen 46 especies (Ayala, 1999; Ayala *et al.*, 2013); antes de la introducción de las abejas melíferas (*Apis mellifera*) se sabe que la miel se obtenía principalmente de estas abejas sin aguijón (Ayala *et al.*, 2013). En el Parque Nacional Dzibilchaltún se han reportado seis especies de abejas sin aguijón: *Cephalotrigona zexmeniae*, *Frieseomelitta nigra*, *Nannotrigona perilampoides*, *Partamona bilineata*, *Plebeia frontalis* y *Trigonisca pipioli* (Anexo 1).



Actualmente, sus colonias han disminuido drásticamente debido principalmente a la deforestación, al alto uso de pesticidas y a la introducción de *Apis mellifera*, con la cual la actividad apícola se ha extendido a varios municipios del estado de Yucatán y de otros estados de México.

En la reserva del Parque Nacional Dzibilchaltún la mayoría de las especies de abejas son de hábitos parasociales o solitarios y en menor porcentaje se encuentran las cleptoparásitas y las eusociales (Figura 1). Los sitios que utilizan las abejas para anidar en esta área protegida son principalmente las cavidades preexistentes excavadas por otros insectos, en troncos y ramas secas, y en el suelo; en menor porcentaje están las abejas que anidan en oquedades o en troncos huecos (Figura 2). Los estilos de vida y conductas de anidación de las abejas del Parque Nacional Dzibilchaltún cambian en sus proporciones a lo observado en otras reservas de Yucatán.

Figura 2
Estilos de vida de las especies de abejas (%) de la Reserva del Parque Nacional Dzibilchaltún, Yucatán. SO= solitarias, PS= parasociales, EU= eusociales y CL= cleptoparásitas

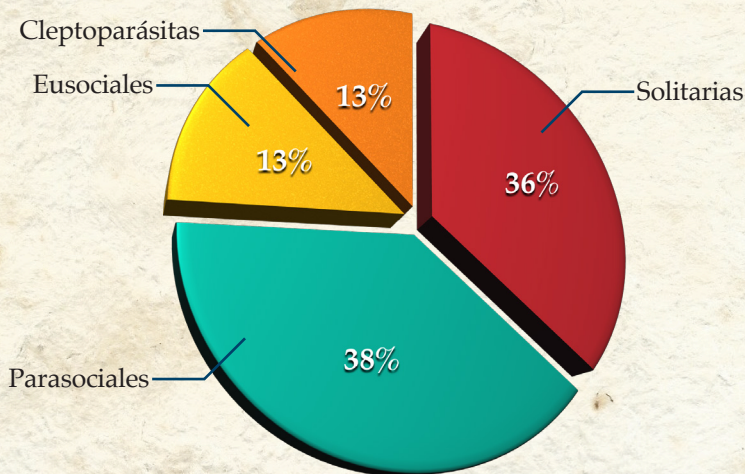
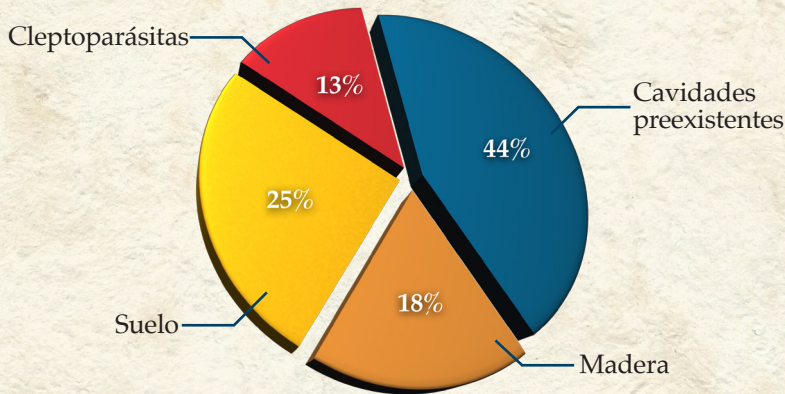


Figura 3
Sitios de anidación de las especies de abejas (%)
del Parque Nacional Dzibilchaltún, Yucatán.
CP=Cavidad preexistente, MA=Madera, SU = Suelo,
CL= cleptoparásitas (éstas anidan en el sitio de los hospederos)



En la actualidad, las especies de abejas únicas para esta reserva son *Centris analis*, *Megachile texensis*, *Partamona bilineata*, *Xylocopa muscaria* y otra especie del género *Megachile* (sp1). Estas cinco especies no se encuentran en otras reservas de Yucatán (Reyes *et al.*, 2009a; Anexo 1), aunque podrían encontrarse en otras localidades del estado.

La Reserva Ecológica Cuxtal y la reserva del Parque Nacional Dzibilchaltún pertenecen al municipio de Mérida. En la primera de ellas se realizó un estudio donde se identificaron 46 especies de abejas y se observó que las especies son distintas de acuerdo con el uso del suelo (i.e. selva, henequenal, pastizal).

Las abejas eusociales *Frieseomelitta nigra* y *Nannotrigona perilampoides* (especies de hábitos alimenticios generalistas) y las abejas solitarias de la especie *Augochloropsis metalica* fueron las abejas más comunes en las flores. Las abejas fueron observadas en 35 especies de plantas

registradas, principalmente de las familias Fabaceae, Euphorbiaceae, Solanaceae y Asteraceae. Se deduce que los recursos florales que utilizan las abejas son distintos, dependiendo del uso del suelo. A pesar del muestreo intenso de abejas en esta reserva (30, en cinco meses de lluvias), el número de especies es bajo, de acuerdo con lo que se ha visto en otras reservas, posiblemente por la constante perturbación (deforestación, quemas) que ocurre en el área (Noreña *et al.*, 1996). Por ello es necesario instrumentar estrategias de conservación para las poblaciones de abejas y en general para la vida silvestre.

En el estado de Yucatán la alta expansión urbana ha sustituido a ecosistemas diversos y la deforestación ha dejado solo 20% de la vegetación original. 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). Otros efectos negativos para las poblaciones de abejas son los fenómenos naturales, en Yucatán principalmente los huracanes (Meléndez *et al.*, 2016) y



Meliponino

los incendios (por causas naturales o propiciadas debido a las quemadas para la agricultura). Además, 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. En el Parque Nacional Dzibilchaltún hay efectos negativos de la deforestación sin permiso para cambiar el uso del suelo a áreas agrícolas, por el pastoreo de ganado, tala ilegal, incendios forestales y cacería furtiva, extracción de madera y suelo, pesca en el cenote y depósito de basura.

Meliponino



Perspectivas

El objetivo principal de las Áreas Naturales Protegidas es preservar la biodiversidad de los ecosistemas y paisajes que contienen. A pesar de esto, solo recientemente se han llevado a cabo proyectos para inventariar y analizar la diversidad biológica de estas áreas en el estado de Yucatán. A la fecha solo hay un estudio de las abejas silvestres de la reserva del Parque Nacional Dzibilchaltún (Reyes *et al.*, 2009a), que formó parte de un proyecto que tuvo como objetivos evaluar la biodiversidad de seis reservas de competencia estatal de Yucatán. Es muy probable que en el Parque Nacional Dzibilchaltún se encuentren más especies de abejas que no se registraron en este primer estudio, ya que solo se muestreó bimestralmente en un año. En otra reserva, se ha reportado más de 100 especies de abejas (Novelo *et al.*, 2003; Reserva de la Biosfera Ría Lagartos) posiblemente debido a un muestreo mensual más intenso y a que se incluyeron varios tipos de vegetación y una localidad fuera de la reserva, pero también es posible que la riqueza de abejas en esta área sea mayor de forma natural. Estos proyectos fueron realizados por investigadores de la Universidad Autónoma de Yucatán y de la Universidad Nacional Autónoma de México. Sin embargo, es innegable que se requieren más estudios faunísticos en las reservas de Yucatán, incluyendo las establecidas recientemente como la Reserva Biocultural PUT (2011) y la del Anillo de cenotes (2013) ya que aún no se tiene información sobre la biodiversidad que contienen.

La reserva del Parque Nacional Dzibilchaltún se ve afectada por la creciente urbanización de la ciudad de Mérida, por ello también son necesarios estudios que evalúen los impactos de estas actividades humanas sobre la biodiversidad (Meneses *et al.*, 2010; Meléndez *et al.*, 2013). Posiblemente algunas especies de abejas ya se encuentren en algún grado de amenaza; hasta ahora no se encuentra ninguna especie de abejas registrada en la NOM-059-2010 (Norma Oficial

Mexicana). En general, las especies de la fauna que se monitorean en las reservas, principalmente de competencia federal, son especies de vertebrados y poco se examina a las de los insectos como las abejas, que son claves en los ecosistemas. Es recomendable que se realice un sistema de monitoreo con especies de insectos como las abejas, incluyendo a especies bioindicadoras, endémicas y raras de la región. En el presente ya existen propuestas de grupos de abejas que pueden ser utilizadas como bioindicadores (Reyes *et al.*, 2009b; Meléndez *et al.*, 2014), y proporcionar información rápida del estado de salud del ambiente y los ecosistemas. Otros estudios urgentes y de importancia en el ámbito mundial son los referentes al servicio ecológico de la polinización que realizan las poblaciones de abejas (FAO, 2008; IPBES, 2016), en especial en lo concerniente a las plantas de interés económico, en las comunidades humanas locales.

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.
- 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 Zuñarth 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>.
- Noreña B.S., Parra T.V. y Meléndez R.V. 1996. "Diversidad y uso de recursos florales por abejas nativas en tres sitios vegetacionales de Xmatkuil, Yucatán". *Memorias VI Congreso Latinoamericano de Entomología*, Mérida-México.

- 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.
- 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 el Parque Nacional Dzibilchaltún, Yucatán

EV= Estilo de vida, SO= Solitario, PS= Parasocial, EU= Eusocial y CL= Cleptoparásita. SA= Sustrato usado para anidar, CP= Cavidad preexistente, MA= Madera, SU= Suelo (las CL anidan en el sitio del hospedero).

Especies de abejas	EV	SA
<i>Augochlora</i> (<i>Augochlora</i>) <i>smaragdina</i> Friese, 1917	PS	MA
<i>Augochlora</i> (<i>Oxystoglossella</i>) <i>cordiaefloris</i> Cockerell 1917	PS	MA
<i>Augochlora</i> sp2	PS	MA
<i>Augochlorella neglectula</i> (Cockerell, 1897)	EU	SU
<i>Augochlorella pomoniella</i> (Cockerell, 1915)	PS	SU
<i>Augochloropsis</i> (<i>Paraugochloropsis</i>) <i>metallica</i> (Fabricius, 1793)	PS	SU
<i>Augochloropsis</i> sp1	PS	SU
<i>Augochloropsis</i> sp2	PS	SU
<i>Centris</i> (<i>Heterocentris</i>) <i>analisis</i> (Fabricius, 1804)*	SO	CP
<i>Centris</i> (<i>Heterocentris</i>) <i>nitida</i> Smith, 1874	SO	CP
<i>Centris</i> (<i>Heterocentris</i>) sp. nov.	SO	CP
<i>Centris</i> (<i>Heterocentris</i>) <i>trigonoides</i> Lepeletier, 1841	SO	CP
<i>Cephalotrigona zexmeniae</i> (Cockerell, 1912)	EU	CP
<i>Ceratina</i> (<i>Calloцерatina</i>) <i>amabilis</i> Cockerell, 1931	PS	MA
<i>Ceratina</i> (<i>Calloцерatina</i>) <i>itzarum</i> Cockerell, 1931	PS	MA
<i>Ceratina</i> (<i>Calloцерatina</i>) sp4	PS	MA
<i>Ceratina</i> (<i>Ceratinula</i>) cf. <i>arizonensis</i> Cockerell, 1898	PS	MA
<i>C. (Zadontomerus)</i> cf. <i>nautlana</i> Cockerell, 1897	PS	MA
<i>Coelioxys</i> (<i>Acrocoelioxys</i>) <i>azteca</i> Cresson, 1878	CL	CL
<i>Coelioxys</i> (<i>Acrocoelioxys</i>) sp1	CL	CL

Continuación...

Especies de abejas	EV	SA
<i>Coelioxys</i> (<i>Cyrtocoelioxys</i>) sp1	CL	CL
<i>Coelioxys</i> (<i>Haplocoelioxys</i>) sp1	CL	CL
<i>Coelioxys</i> (<i>Neocoelioxys</i>) <i>similima</i> Smith, 1854	CL	CL
<i>Euglossa</i> (<i>Euglossa</i>) <i>viridissima</i> Friese, 1899	PS	CP
<i>Eulaema</i> (<i>Apeulaema</i>) <i>polychroma</i> (Mocsáry, 1899)	PS	CP
<i>Exaerete smaragdina</i> (Guérin-Ménéville, 1845)	CL	CL
<i>Exomalopsis</i> (<i>Exomalopsis</i>) <i>boharti</i> Timberlake, 1980	SO	SU
<i>Florilegus</i> (<i>Florilegus</i>) <i>condignus</i> (Cresson, 1878)	PS	SU
<i>Frieseomelitta nigra</i> (Cresson, 1878)	EU	CP
<i>Heriades</i> (<i>Neotrypetes</i>) <i>variolosus purpurascens</i> (Cockerell, 1931)	SO	CP
<i>Hylaeus</i> sp1	SO	CP
<i>Hypanthidium</i> (<i>Hypanthidium</i>) <i>yucatanicum</i> Cockerell, 1931	SO	CP
<i>Lasioglossum</i> (<i>Dialictus</i>) sp1	PS	SU
<i>Lasioglossum</i> (<i>Dialictus</i>) sp2	PS	SU
<i>Lasioglossum</i> (<i>Dialictus</i>) sp3	PS	SU
<i>Lasioglossum</i> (<i>Dialictus</i>) sp5	PS	SU
<i>Lestrimelitta niitkib</i> Ayala, 1999	CL	CL
<i>Megachile</i> (<i>Acentron</i>) <i>albitarsis</i> Cresson, 1872	SO	CP
<i>Megachile</i> (<i>Chelostomoides</i>) <i>texensis</i> Mitchell, 1956*	SO	CP
<i>Megachile</i> (<i>Melanosarus</i>) <i>nigripennis</i> Spinola, 1841	SO	CP
<i>Megachile</i> (<i>Neochelynia</i>) <i>chichimeca</i> Cresson, 1878	SO	CP
<i>Megachile</i> (<i>Neochelynia</i>) sp2	SO	CP
<i>Megachile</i> (<i>Pseudocentron</i>) <i>inscita</i> Mitchel, 1930	SO	CP
<i>Megachile</i> (<i>Pseudocentron</i>) sp3	SO	CP
<i>Megachile</i> (<i>Sayapis</i>) <i>zaptlana</i> Cresson, 1878	SO	CP
<i>Megachile</i> (<i>Sayapis</i>) sp1*	SO	CP

Continuación...

Especies de abejas	EV	SA
<i>Melissodes (Melissodes) tepaneca</i> Cresson, 1878	SO	SU
<i>Nannotrigona perilampoides</i> (Cresson, 1878)	EU	CP
<i>Paratetrapedia (Paratetrapedia) moesta</i> (Cresson, 1878)	SO	SU
<i>Partamona (Partamona) bilineata</i> (Say, 1837)*	EU	CP
<i>Plebeia (Plebeia) frontalis</i> (Friese, 1911)	EU	CP
<i>Pseudopanurgus crenulatus</i> (Cockerell, 1905)	SO	SU
<i>Trigonisca (Trigonisca) pipioli</i> Ayala, 1991	EU	CP
<i>Xylocopa (Neoxylocopa) mexicanorum</i> Cockerell, 1912	PS	MA
<i>Xylocopa (Schonnherria) muscaria</i> (Fabricius, 1775)*	PS	MA

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





A close-up photograph of a wasp, showing its head, antennae, and a transparent wing with visible veins. The wasp is positioned on the left side of the frame, with its head and wing extending towards the center. The background is a soft, out-of-focus light blue.

Diversidad de Bracónidos (Insectos: Himenópteros)

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

RESUMEN

Los bracónidos son avispas parasitoides. Se recolectaron representantes de 11 subfamilias y 37 géneros, un número de géneros muy alto si se considera que en México hay reportados poco más de 200 géneros. El Parque Nacional Dzibilchaltún contribuye de manera importante a la conservación de la riqueza estatal conocida. Este trabajo establece una base importante para el conocimiento del grupo y provee las bases para iniciar los estudios de valoración en estas áreas de conservación, además de ser una fuente de germoplasma para futuros trabajos relacionados al control biológico.



INTRODUCCIÓN

Los braconídeos son avispas parasitoides. Éstos 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 plagas o potencialmente dañinas, siendo uno de los principales factores que mantienen el balance natural en los ecosistemas terrestres (La Salle, 1993). Sin embargo, aunque se reconoce su importancia, se conoce relativamente poco sobre su biodiversidad y su valor como bioindicadores.

Los braconídeos son abundantes en las áreas tropicales y de éstas 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 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 en 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). Se reconocen por lo menos 229 géneros para México de los cerca de 425 registrados para el Nuevo Mundo. Para 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, 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 en que se encuentra 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 primeros 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. Los koinobiontes se benefician de su hospedero vivo, por lo que no lo 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 los koinobiontes son exitosos con sus hospederos expuestos móviles, aunque algunas especies pueden desarrollarse sobre hospederos ocultos (Hawkins *et al.*, 1992; Wharton, 1993).

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 braconidos son parasitoides primarios de cerca de 120 familias de insectos, siguiendo 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 braconidos, las poblaciones de hospederos y la influencia que tienen sobre éstas, los factores climáticos y la intervención del hombre, es posible sugerir que los braconidos, 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 existentes en una región determinada (Delfín y Burgos, 2000).

En esta contribución se reportan los géneros de braconidos encontrados en el Parque Nacional Dzibilchaltún. 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.

Diversidad

Se han registrado 14 subfamilias y 37 géneros (Cuadro 1). Un número de géneros muy alto si se considera que para México hay reportados poco más de 200 géneros y que el área que ocupa el Parque Nacional Dzibilchaltún es muy pequeña en comparación con las otras Áreas Naturales Protegidas de Yucatán.

Cuadro 1
Géneros colectados en el Parque Nacional Dzibilchaltún

Subfamilia	Género	Subfamilia	Género
Adellinae	<i>Adelius</i>	Microgastrinae	<i>Apanteles</i>
Agathidinae	<i>Alabagrus</i>		<i>Choeras</i>
	<i>Bassus</i>		<i>Cotesia</i>
Braconinae	<i>Bracon</i>		<i>Deuterixys</i>
	<i>Compsobraconoides</i>		<i>Diolcogaster</i>
	<i>Pigeria</i>		<i>Dolichogenidae</i>
Cardiochilinae	<i>Cardiochiles</i>		<i>Hypomicrogaster</i>
Cheloninae	<i>Chelonus</i>		<i>Larissimus</i>
	<i>Microchelonus</i>		<i>Parapanteles</i>
	<i>Pseudophanerotoma</i>		<i>Pholetesor</i>
Doryctinae	<i>Heterospilus</i>		<i>Promicrogaster</i>
	<i>Pambolus</i>		<i>Pseudapanteles</i>
	<i>Piocelus</i>		<i>Sendaphne</i>
	<i>Stenocorse</i>	Miracinae	<i>Mirax</i>
Gnamptodontinae	<i>Pseudognamptodon</i>	Opiinae	<i>Dasylagon</i>
Hormiinae	<i>Hormius</i>		<i>Utetes</i>
	<i>Parahormius</i>	Orgilinae	<i>Stantonina</i>
Macrocentrinae	<i>Austrozele</i>	Rogadinae	<i>Aleiodes</i>
			<i>Choreborogas</i>

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 reserva del Parque Nacional Dzibilchaltún. El número de géneros encontrados en esta investigación 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 es 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.

Uno de los cuatro géneros en la subfamilia Macrocentrinae que se distribuyen solo en el Continente Americano (*Austrozele*) fue encontrado en la reserva del Parque Nacional Dzibilchaltún (Wharton *et al.*, 1997). Es el primer reporte de este género para Yucatán (Delfín *et al.*, 2002).



Perspectivas

El aporte de esta reserva protegida 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 el Parque Nacional Dzibilchaltún 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, se estableció una base importante de conocimiento y con ello podrán iniciarse 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 braconidos (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 M.J. Sharkey. 1993. "Superfamily Ichneumonoidea". In: Goulet H. y J.T. Huber. (Eds.). *Hymenoptera of the World. An identification guide of families*. Research Branch Canada, Ontario; pp. 358-361.

- Wharton R.A. 1993. "Bionomics of the Braconidae". *Ann. Rev. Entom.* 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.





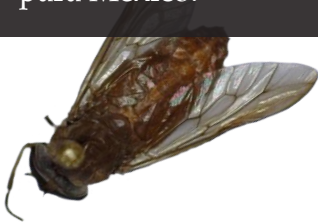


Diversidad de Tábanos (Dípteros)

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 tienen importancia médico-veterinaria por ser transmisores de patógenos, pero, por otra parte, contribuyen a la polinización de muchas especies de plantas. En el Parque Nacional Dzibilchaltún se colectaron 300 individuos pertenecientes a dos subfamilias (*Chrysopsinae* y *Tabaninae*), tres tribus (*Chrysopsini*, *Diachlorini* y *Tabanini*), tres géneros (*Chrysops*, *Leucotabanus* y *Tabanus*) y seis especies. Este es el primer reporte de la diversidad de tábanos en la reserva del Parque, lo cual representa 27% para las especies conocidas del estado de Yucatán, 20% de la Península de Yucatán y 2.8% de la riqueza de especies para México.





INTRODUCCIÓN

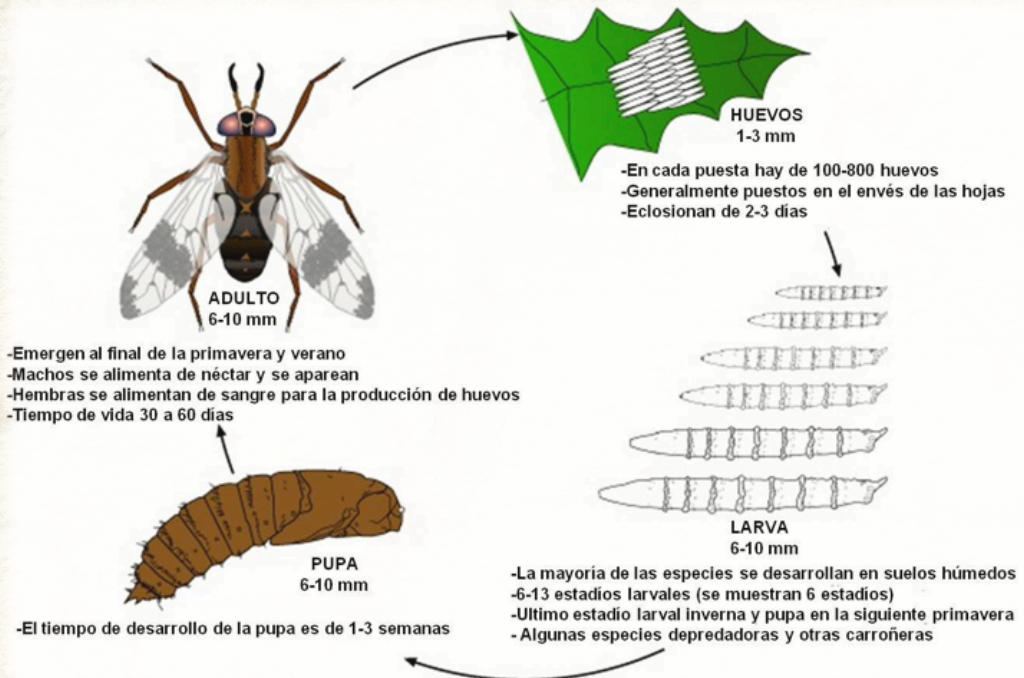
Los tábanos (Díptera: Brachycera: Tabanidae) son una familia cosmopolita con más de 4,400 especies descritas en 156 géneros en el mundo (Fairchild y Burger, 1994; Evenhuis *et al.*, 2009; Pape y Thompson, 2012). En la región Neotropical se estima que existen cerca de 1,205 especies catalogadas (Henriques *et al.*, 2012), en México se estiman 207 (Ibáñez-Bernal y Coscarón, 2000; Manrique-Saide *et al.*, 2001) y en la Península de Yucatán 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 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 atraídas 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, causando 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, se sabe que varias son depredadoras de microinvertebrados (Zettel *et al.*, 2015) (Figura 1).





Los machos son visitantes florales pero se desconocen los hábitos alimentarios de 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 el Parque Nacional Dzibilchaltún (PND), tampoco de estudios de la entomofauna asociada a esta reserva protegida, por lo cual este es el primer aporte en cuanto a la diversidad de dípteros.

En este estudio realizado en el Parque Nacional Dzibilchaltún se registraron 300 individuos pertenecientes a dos subfamilias, tres tribus (Chrysopsini, Diachlorini y Tabanini), tres géneros (*Chrysops*, *Leucotabanus* y *Tabanus*) y seis especies (Figuras 2 y 3).

Figura 2
**Subfamilias y número de especies de tábanos
en el Parque Nacional Dzibilchaltún, Yucatán, México**

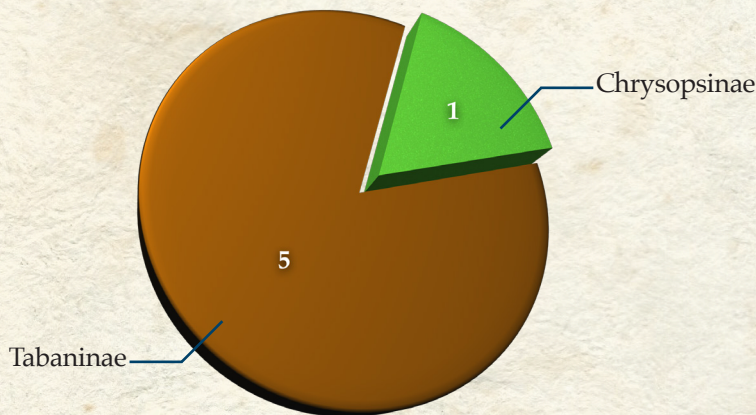
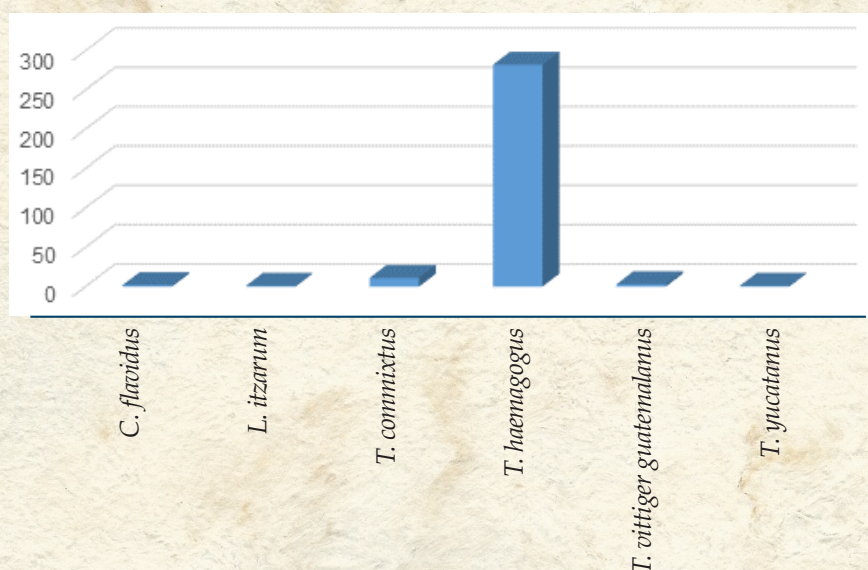


Figura 3
**Abundancia relativa de las seis especies de tábanos
presentes en el Parque Nacional Dzibilchaltún, Yucatán, México**



Lista de especies encontradas

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

Subfamilia Chrysopsinae

Tribu Chrysopsini

Chrysops flavidus Wiedemann, 1821

Distribución: EUA, México, Cuba y Bahamas (Coscarón y Papavero, 2009). Esta especie ya había sido reportada para la Reserva Estatal de Dzilam (RED). Para detalles de distribución consultar Manrique-Saide *et al.* (2001).



Subfamilia Tabaninae

Tribu Diachlorini

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).

Tribu Tabanini

Tabanus commixtus Walker, 1860

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

Tabanus haemagogus Williston, 1901

Distribución: México y Guatemala (Coscarón y Papavero, 2009). Esta especie ya había sido reportada para la RED. Para detalles de distribución consultar Manrique-Saide *et al.* (2012).

Tabanus vittiger guatemalanus Hine, 1906

Distribución: Estados Unidos de América, Bahamas, Cuba, Islas EUA, Bahamas, Cuba, Islas Caimán, Jamaica, Puerto Rico, México, hasta Surinam, Guayana Francesa y Brasil (Coscarón y Papavero, 2009). Esta especie ya había sido reportada para la RED. Para detalles de distribución consultar Manrique-Saide *et al.* (2001).

Tabanus yucatanus Townsend, 1897

Distribución: México, Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua (Coscarón y Papavero, 2009).

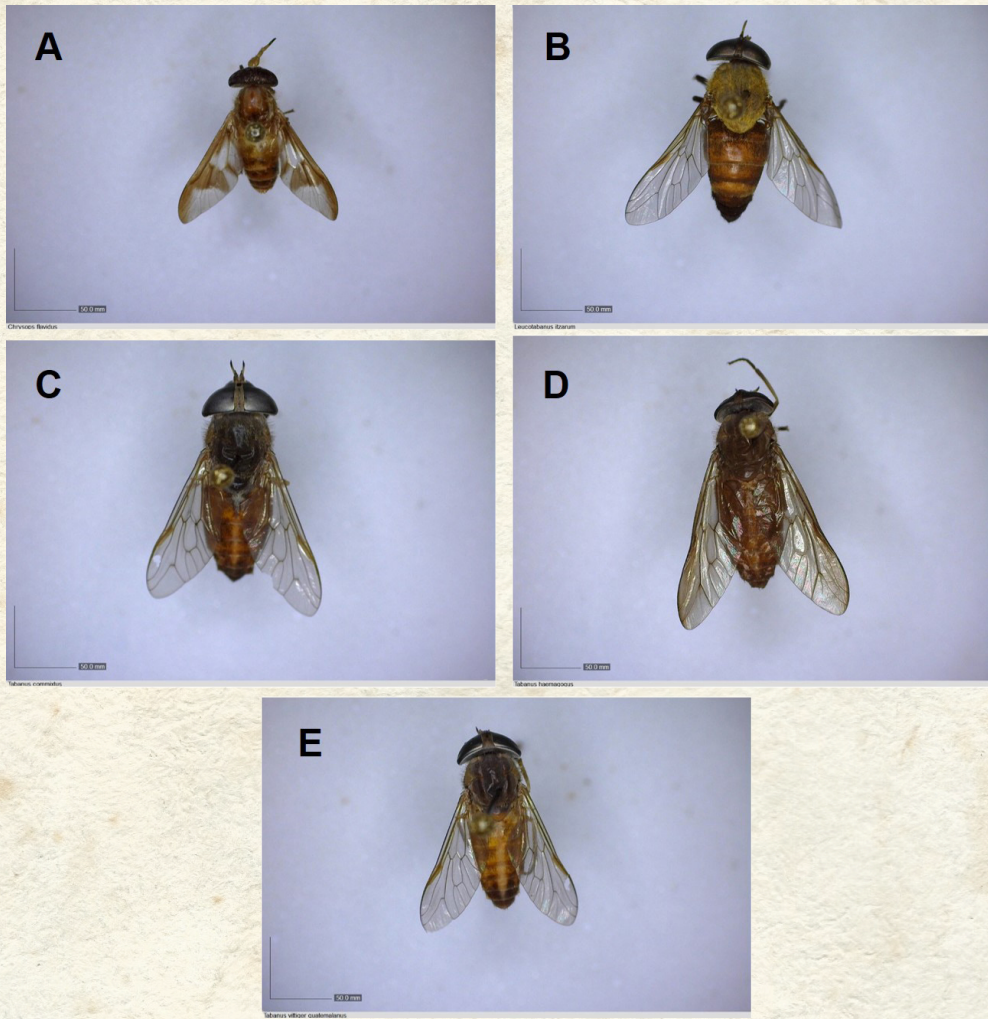
Este estudio representa el primer listado de Tabanidae (y Diptera) presente en el Parque Nacional Dzibilchaltún. Este listado queda conformado por seis especies, es decir, 27% de las especies conocidas del estado de Yucatán, 20% de las de la Península de Yucatán (Manrique-Saide *et al.*, 2001) y 2.8%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

La especie más abundante fue *Tabanus haemagogus*; en contraste, *T. commixtus* fue poco abundante y las restantes especies fueron demográficamente raras, como *Chrysops variegatus*, *Leucotabanus itzorum*, *T. vittiger guatemalanus* y *T. yucatanus*. Las especies de *Tabanus* aparecieron durante el mes de julio, lo que sugiere que presentan una fuerte asociación con la temporada de lluvias.

El Parque Nacional Dzibilchaltún presentó una diversidad y abundancia baja de tabánidos, probablemente relacionado con la falta de cuerpos acuáticos, indispensables para el desarrollo de muchas especies de este grupo. Otros factores probablemente relacionados con la poca diversidad y abundancia son el impacto sobre la selva baja caducifolia producido por sobrepastoreo de ganado, desmontes sin permiso para transformar las tierras forestales en agrícolas, contaminación por desechos sólidos, y el creciente desarrollo de la mancha urbana, industrial y agropecuaria (Seduma, 2015).

Figura 4

Especies de tábanos presentes en el Parque Nacional Dzibilchaltún, Yucatán, México: A) *Chrysops flavidus*; B) *Leucotabanus itzarum*; C) *Tabanus commixtus*; D) *T. haemagogus*; E) *T. vittiger guatemalanus*. Escala 1 mm. (Foto: A. Martin-Park)



Perspectivas

El establecimiento de Áreas Naturales Protegidas en México ha contribuido a la conservación y conocimiento de la biodiversidad. Sin embargo, 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 mejor conocidas en la Península de Yucatán (Manrique-Saide *et al.*, 2001). No obstante, es indispensable realizar muestreos en todos los tipos de vegetación presentes en el Parque de Dzibilchaltún (selva baja caducifolia secundaria) para tener un panorama mejor representado de la diversidad de este grupo y la fauna presente. Por lo anterior, se recomienda: 1) realizar estudios de riqueza, abundancia, variaciones temporales cerca de los sitios agrícolas, ganaderos y urbanos que colindan con este Parque, 2) estudiar las interacciones con el ser humano y otros 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 para garantizar el resguardo de la flora y fauna de esta reserva.



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> (acceso: abril 2 de 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.
- Morita S.I. 2008. "A phylogeny of long-tongued horse flies (Diptera: Tabanidae: Philolichae) with the first cladistic review of higher relationships within the family". *Invertebrate Systematics* 22: 311-327.
- Pape T. y F.C. Thompson. 2012. *Systema Dipteriorum* (version 2.0, Jan 2011). En: Species 2000, Reading, UK. (Acceso: febrero 4 de 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). 2015. Ficha técnica Parque Nacional Dzibilchaltún. Dirección de Conservación de la Biodiversidad. 12 pp. Internet (http://www.seduma.yucatan.gob.mx/areas-naturales/documentos/ficha_anp_dzibilchaltun.pdf). Consultado 17 de septiembre 2016.
- 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.

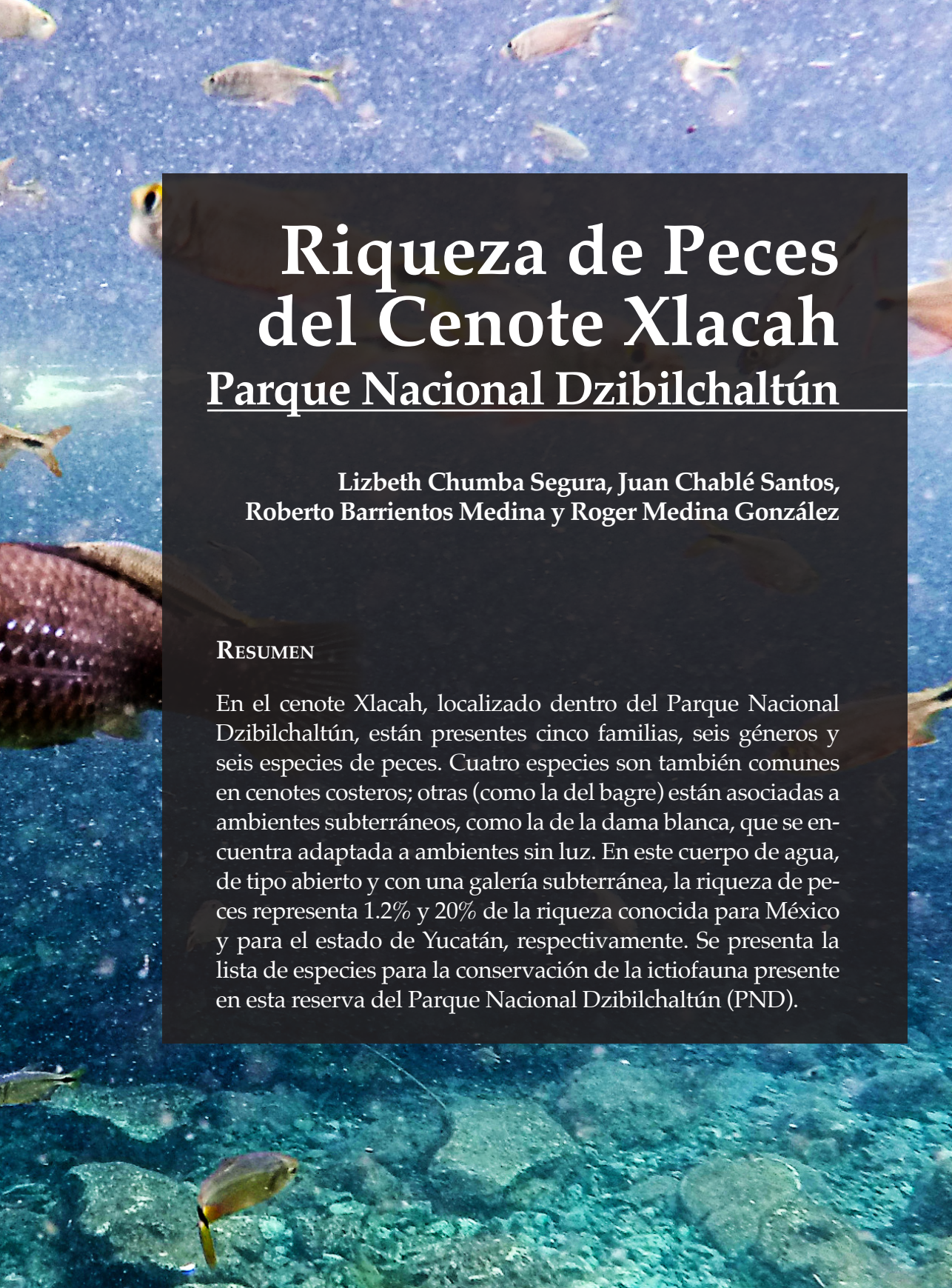




Sección II

Vertebrados





Riqueza de Peces del Cenote Xlacah

Parque Nacional Dzibilchaltún

Lizbeth Chumba Segura, Juan Chablé Santos,
Roberto Barrientos Medina y Roger Medina González

RESUMEN

En el cenote Xlacah, localizado dentro del Parque Nacional Dzibilchaltún, están presentes cinco familias, seis géneros y seis especies de peces. Cuatro especies son también comunes en cenotes costeros; otras (como la del bagre) están asociadas a ambientes subterráneos, como la de la dama blanca, que se encuentra adaptada a ambientes sin luz. En este cuerpo de agua, de tipo abierto y con una galería subterránea, la riqueza de peces representa 1.2% y 20% de la riqueza conocida para México y para el estado de Yucatán, respectivamente. Se presenta la lista de especies para la conservación de la ictiofauna presente en esta reserva del Parque Nacional Dzibilchaltún (PND).



INTRODUCCIÓN

Los peces son los vertebrados con mayor número de especies en el ámbito mundial; Lévêque (2005) estima que hay 13 mil especies de agua dulce, incluyendo las especies periféricas, es decir, especies marinas que penetran a las aguas continentales temporalmente. Por otra parte, son 4,305 las especies estrictamente dulceacuícolas de la región Neotropical y de las cuales Espinosa-Pérez (2014) ha reportado 505 especies para México.

En la vertiente atlántica de México, que abarca desde Veracruz hasta la Península de Yucatán, la falta de especies primarias (que habitan exclusivamente en agua dulce) ha facilitado la invasión de especies marinas a aguas continentales (Castro-Aguirre, 1999).

Por las características cársticas del suelo de la Península de Yucatán, los cuerpos de agua son principalmente subterráneos y la fauna más conspicua de estos sistemas son los peces. En cuanto a la distribución de las especies de peces de los cenotes de Yucatán se puede confirmar lo que señala Schmitter-Soto (1998), en el sentido de que los más cercanos a la costa cuentan con una mayor riqueza de especies por la presencia temporal de peces que pueden entrar desde los sistemas lagunares; mientras que, a medida que están más alejados de la costa, la riqueza de especies tiende a disminuir. Por dar un ejemplo, Escalante-Abreu (2006) reporta 12 especies diferentes para un cenote de Sisal, municipio de Hunucmá, Yucatán, situado en la costa noroccidental del estado. Lo anterior, en contraste con los cenotes alejados de la costa, como los semicerrados (cuyo espejo de agua está solo

parcialmente expuesto a la radiación solar), en los que se reportó un bagre de agua dulce (*Rhamdia guatemalensis*), que es un pez troglófilo capaz de entrar en ambientes con poca luz; además, la mojarra yucateca de agua dulce (*Mayaheros urophthalmus*). Para las cavernas inundadas (cenotes cerrados) del interior del estado, se reportan principalmente dos especies de peces troglobios: la dama blanca ciega (*Ogilbia persei*) y la anguila ciega de cenote (*Ophisternon infernale*), organismos bien adaptados a esta clase de ambientes (Hubbs, 1938).

El cenote Xlakah (Figura 1) es el principal cuerpo de agua del Parque Nacional Dzibilchaltún, ubicado aproximadamente a 4.5 km al este de la carretera Progreso-Mérida. Cuenta con un espejo de agua superficial con forma de elipse, con diámetro máximo de 34.5 m, orientado de noroeste a sureste, y un mínimo de 19.4 m de noreste a suroeste, el cual se encuentra, aproximada-

Figura 1
Cenote Xlakah



mente, a 5 m por debajo del nivel del suelo de los alrededores. El fondo tiene una pendiente que conduce a una caverna a 70 m de profundidad con dirección noroeste (Medina-González, 1984). En este cenote, como en otros, confluye tanto el ambiente acuático de tipo abierto (expuesto a la radiación), como el subterráneo aislado de la luz (cerrado), en donde se encuentran organismos troglobios.

Son varios los autores que han abordado el tema de los peces del cenote Xlakah. El destacado ictiólogo Carl L. Hubbs (1936) describió nuevas especies de peces de agua dulce de Yucatán, entre ellas dos especies endémicas del cenote Xlakah. Alfaro (1989) reportó la presencia de cinco especies de peces y señaló las principales diferencias morfológicas entre dos subespecies de mojarra de agua dulce, aquellas del cenote Xlakah y otras del cenote Xtolok, en Chichén Itzá. Posteriormente, Chávez-Guzmán (1995) mencionó la presencia de cinco especies de peces en el cenote del Parque Nacional Dzibilchaltún. Finalmente, Barrientos-Medina (2005) consideró ejemplares del cenote Xlakah en su estudio sobre la variación geográfica de la mojarra rayada (*Mayaheros urophthalmus*) en la Península de Yucatán e indicó que la especie presente en Xlakah es *Mayaheros zebra*.

En el presente trabajo se aporta información actual sobre los peces del cenote Xlakah, del Parque Nacional Dzibilchaltún; se presenta la lista de las especies que están verificadas y representadas en la Colección Ictiológica Regional de la Universidad Autónoma de Yucatán; se describen algunas características biológicas relevantes (con base en revisiones bibliográficas) de cada una de ellas, y se plantean algunas propuestas que pueden servir para planear estrategias de manejo y conservación de las especies y el ambiente, ante las amenazas que enfrenta el cenote por estar situado en el Parque Nacional Dzibilchaltún, tanto por la contaminación del acuífero yucateco como por el número de visitantes que ingresan al Parque y al cenote.

Diversidad

La escasez de aguas superficiales y la juventud geológica de la Península moldea la relativa pobreza de ictiofauna en aguas continentales de la porción norte de la Península de Yucatán, con alrededor de 100 especies, 51 géneros y 30 familias, principalmente secundarias, estuarinas o periféricas (Miller, 2005). De acuerdo con Chumba-Segura *et al.* (2016), son 30 las especies de peces presentes en los cenotes de tipo abierto, de cavernas inundadas y de cuerpos de agua ubicados en la franja costera. En cuanto a los peces del cenote Xlakah, los resultados del proyecto de Áreas Naturales Protegidas permitieron actualizar la lista de especies, verificando las cinco especies reportadas por Chávez-Guzmán en 1995 e incluir una especie más: la dama blanca ciega (*Ogilbia pearsei*), especie troglobia, endémica de Yucatán y que fue observada en la galería subterránea. Esta especie se encuentra en peligro de extinción según la NOM 059-Semarnat-2010 (DOF, 2010).

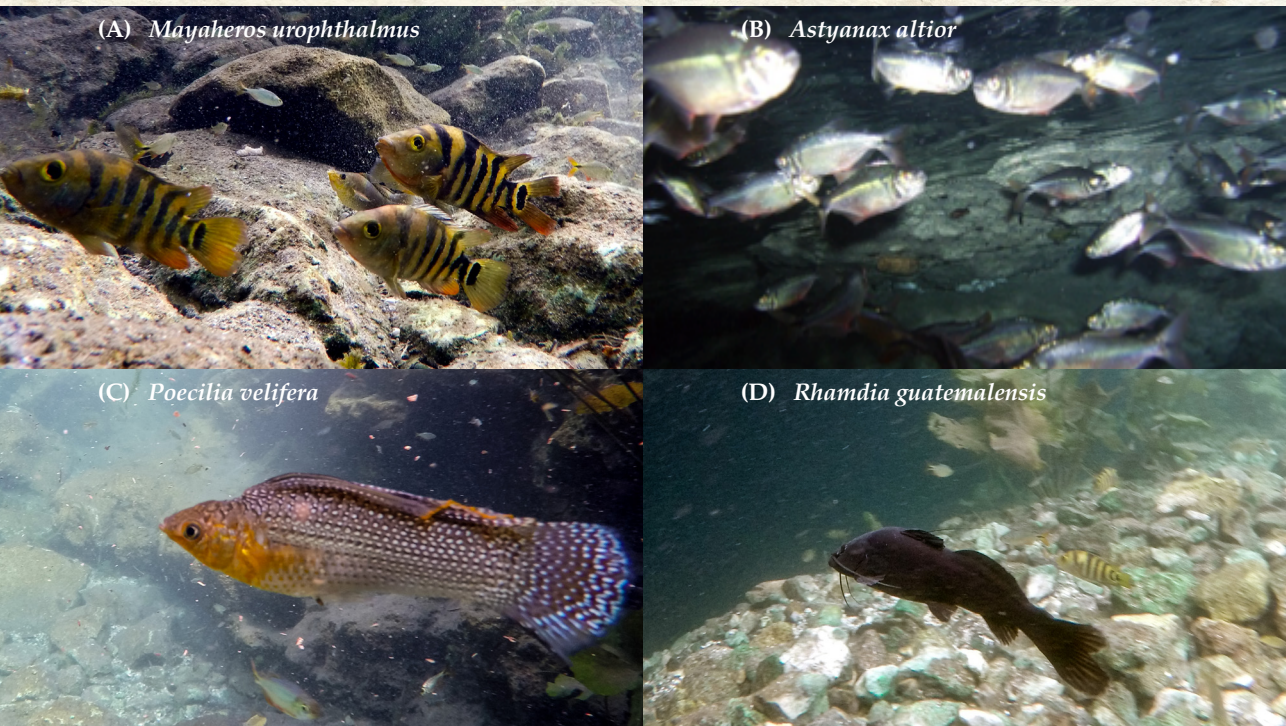
La ictiofauna del cenote Xlakah incluye a seis especies de peces, pertenecientes a cinco órdenes, cinco familias y seis géneros (Cuadro 1). Una especie es considerada endémica del cenote, *Mayaheros zebra* (mojarra rayada) (Figura 2 A), dos de ellas son más comunes en los cenotes costeros: *Astyanax altior* (sardinita de cenote) (Figura 2 B) y *Poecilia velifera* (molly de vela) (Figura 2 C), mientras que *Rhamdia guatemalensis* (Figura 2 D) es especie troglófila que se asocia a ambientes menos iluminados, aunque a veces se puede encontrar en el fondo de los cenotes costeros. En contraste, en la zona oscura, en la galería subterránea, habita la dama blanca ciega de los cenotes (*Ogilbia pearsei*).



Cada especie ocupa un lugar particular en la columna de agua, una forma de alimentarse y un periodo reproductivo propio (Cuadro 1), lo que aparentemente les permite compartir espacio y recursos de manera organizada, sin embargo, hasta el momento no existe un estudio formal de las interacciones entre ellas.

Actualmente, los peces del cenote Xlacah representan 1.2% de los peces dulceacuícolas de México y 20% de los peces de aguas continentales del estado de Yucatán, respectivamente.

Figura 2 (A, B, C, D)
**Especies de peces registradas
en el Parque Nacional Dzibilchaltún, Yucatán, México**



Cuadro 1
Lista de especies presentes en el cenote Xlakah dentro
del Parque Nacional Dzibilchaltún, con aspectos
de alimentación, reproducción y distribución

Nombre científico	Nombre común	Alimentación	Reproducción	Distribución
<i>Astyanax altior</i>	Sardinita yucateca, Yucatan tetra	Omnívoro (algas, semillas, hojas, insectos acuáticos y terrestres y peces pequeños).	Ciclo biológico anual y coincide con la temporada de lluvias	Endémico de la Península de Yucatán. Particularmente, en cenotes cercanos a la costa
<i>Rhamdia guatemalensis</i>	Juil descolorido, Pale catfish	Tiende a ser omnívoro, principalmente peces (<i>Astyanax</i> y <i>Poecilia</i>), insectos, crustáceos y restos de plantas.	Se reproduce de marzo a junio o julio	Vertiente del Atlántico y del Pacífico. Del este y hacia el sur de América, incluyendo Yucatán
<i>Ogilbia pearsei</i>	Dama blanca ciega, Mexican blind brotula	Camarones y pequeños camarones troglobios.	Dan crías vivas entre diciembre y febrero. Los machos tienen gonopodio	En las cavernas inundadas de Yucatán y algunos cenotes cercanos a Tulum en Quintana Roo, al agua dulce
<i>Gambusia yucatanana</i>	Guayacón yucateco, Yucatán gambusia	Larvívoro, también ingiere algas, y pequeños crustáceos.	Dan crías vivas, casi todo el año. Los machos tienen una aleta pélvica modificada en gonopodio	De Veracruz a Guatemala y Belice. Incluyendo la Península de Yucatán
<i>Poecilia velifera</i>	Topote aleta grande, Yucatan molly	Son omnívoros, predomina la materia vegetal.	Dan crías vivas. Se reproduce en todo el año. Los machos tienen gonopodio	Endémico de costa de la mitad norte de la Península de Yucatán, incluyendo Isla Mujeres y Cozumel, y Tulum. Se encuentra en aguas costeras del norte de Yucatán
<i>Mayaheros zebra</i>	Mojarra del sureste, Mayan cichlid	Omnívoro (detritus, crustáceos, plantas, peces, moluscos).	Se reproduce de marzo a septiembre	Es endémica, solo registrada para el cenote Xlakah del Parque Nacional Dzibilchaltún, Yucatán

Fuentes: Miller (2005); Schmitter-Soto (1998) y Page *et al.* (2013).

Perspectivas

Se requiere llevar a cabo estrategias tendientes a aminorar y prevenir las severas amenazas para el ambiente acuático que protejan a las especies que habitan en cada cenote, en cada pozo o en cada caverna inundada, y aseguren la sobrevivencia de todos los humanos que dependemos del agua subterránea para sobrevivir.

La disminución de la diversidad se relaciona con la desaparición y/o el deterioro del hábitat, ocasionado principalmente por la vulnerabilidad del acuífero subterráneo, a causa de los contaminantes provenientes de las actividades agropecuarias (agroquímicos) y a la falta de tratamiento de las aguas residuales domésticas en el área metropolitana de Mérida (contaminación orgánica), como señalaron Graniel y García-Gil (2014).

Es necesario analizar otros riesgos comunes en los ambientes cársticos, como la contaminación por arcillas (siltación), el efecto de la deforestación y la modificación del entorno con fines recreativos. Adicionalmente, los alrededores del Parque Nacional Dzibilchaltún están amenazados por el desarrollo urbano y el uso de una gran cantidad de agroquímicos requeridos para mantener el pasto de los campos de golf. De esta manera, el cenote Xlakah podría sufrir la presencia de contaminantes orgánicos persistentes, registrados en otros cuerpos de agua del anillo de cenotes de Yucatán (Polanco-Rodríguez *et al.*, 2015).

En cuanto a la conservación de los peces nativos y endémicos, se destaca la presencia en el cenote Xlakah de especies introducidas (exóticas). La reciente noticia de la presencia de bagres sudamericanos armados (del género *Plecostomus*) y de mojarras de agua dulce de origen africano, conocidas como tilapias (en este caso, mojarra

cebra roja) en el cenote Xlakah (Notisureste, 2016), permite visualizar, en un futuro cercano, probables modificaciones al ambiente a través de sus actividades. Ello, a su vez, repercutirá en las especies originarias del lugar, como lo mencionan Amador del Ángel *et al.* (2009) para casos semejantes: competencia por alimento y espacio y distribución de sustrato de anidación, depredación de huevos y larvas, alteración del hábitat de las especies nativas, alteración de la estructura del nivel trófico, entre otros. En vista de lo anterior, es necesario establecer medidas de extracción, contención, control o mitigación de tales especies, lo que justifica el estudio de los aspectos básicos de la biología y ecología de las especies nativas del cenote, en especial de la mojarra endémica *Mayaheros zebra*, cuyos resultados permitan obtener bases científicas para dar seguimiento a este tipo de impactos (Dukes y Mooney, 2004).

Referencias bibliográficas

- Amador del Ángel L., Wakida-Kusunoki A., Guevara E., Brito R., Cabrera-Rodríguez P. 2009. "Peces invasores de agua dulce en la región de la laguna de Términos, Campeche". *U. Tecnociencia* 3(2):11-28.
- Alfaro R. 1989. "Comparación de las características merísticas y morfométricas en dos subespecies de *Cichlasoma urophthalmus* (*C. u. zebra* y *C. u. mayorum*) de dos cenotes de Yucatán". Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Yucatán. México.
- Barrientos-Medina R. 2005. "Estado taxonómico de la mojarra rayada *Cichlasoma urophthalmus* Günther, 1862 (Teleostei: Cichlidae)". Tesis de Maestría. El Colegio de la Frontera Sur.

- Castro-Aguirre J.L., Espinosa-Pérez H.S., Schmitter-Soto J.J. 1999. *Ictiofauna estuarino-lagunar y vicaria de México*. Editorial Limusa S.A. de C.V. Grupo Noriega Editores. 711 pp.
- Chávez-Guzmán M. 1995. *Flora y fauna de Dziblichaltún*. Comisión Nacional para el Uso y Manejo de la Biodiversidad (Conabio)-Biocenosis, A.C. Mérida, Yucatán, México.
- Chumba-Segura L., Barrientos-Medina R., Hernández-Betancourt S., Medina-González R. 2016. "Colección ictiológica regional de la Colección Zoológica de la Universidad Autónoma de Yucatán". En: Del Moral L., Ramírez J., Martínez J., González-Acosta A., Franco-López J. (Eds). *Colecciones ictiológicas de Latinoamérica*. UNAM-FES Iztacala, SIMAC, pp. 273-293.
- Diario Oficial de la Federación. 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.
- Dukes J. y H. Mooney. 2004. "Disruption of ecosystems processes in Western North America by invasive species". *Revista Chilena de Historia Natural* 77(3):411-437.
- Escalante-Abreu M. 2006. "Comunidades de peces y su relación con las características fisicoquímicas y bacteriológicas en cenotes costeros del oeste del estado de Yucatán". Tesis profesional. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UADY. 83 pp.
- Espinoza-Pérez H. 2014. "Biodiversidad de peces en México". *Revista Mexicana de Biodiversidad*. Supl. 85: S450 - S459. DOI:10.7550/rmb.32264
- Graniel E. y G. García-Gil. 2014. "Acuífero y recursos hídricos". En: G. García Gil y J. Sosa-Escalante (Eds.). *Ordenamiento territorial del estado de Yucatán Visión 2030*, Mérida: Universidad Autónoma de Yucatán, pp.42-62.

- Hubbs C. 1936. *Fishes of the Yucatan Peninsula*. Carnegie Inst. Washington Publ., 457:157-287.
- Lévêque C.T., Overdorf F., Paugy D., Styasny M.L.J., Tedesco P.A. 2008. *Hydrobiologia* 595:545-567.
- Medina-González R. 1984. "Producción secundaria en los sedimentos del cenote Xlakah, Dzibilchaltún". Tesis de Licenciatura. Facultad de Química. Universidad Autónoma de Yucatán.
- Miller R. 2005. *Freshwater fishes of Mexico*, The University of Chicago Press, United States of America. 490 pp.
- Notisuresste. 2016. Cenote de Dzibilchaltún se encuentra amenazado. Disponible en: <https://goo.gl/qEOFe2>. Consultado el 31 de marzo de 2017.
- Page L.M., Espinosa-Perez H., Findley L.T., Gilbert C.R., Lea R.N., Mandrak N.E., Mayden R.L., Nelson J.S. 2013. *Common and Scientific Names of Fishes from the United States, Canada and Mexico*. 7th Edition. American Fisheries Society, Special Publication 34. 243 pp.
- Polanco-Rodriguez A., Navarro-Alberto J., Solorio-Sanchez J., Mena-Rejon G., Marrufo-Gomez J., Del Valls-Casillas T. 2015. "Contamination by organochlorine pesticides in the aquifer of the Ring of Cenotes in Yucatan, Mexico". *Water and Environment Journal* 29:140-150.
- Schmitter-Soto J. 1998. *Catálogo de los peces continentales de Quintana Roo*. Col. Guías Científicas Ecosur. El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. 239 pp.





Diversidad de Aves

Juan Chablé Santos, Rosana González Herrera,
Silvia Hernández Betancourt y Celia Sélem Salas

RESUMEN

Se presenta el listado actualizado de las especies de aves reportadas para el Parque Nacional Dzibilchaltún. La avifauna de esta reserva está conformada por 133 especies, incluidas en 15 órdenes y 36 familias. Esta riqueza de especies representa 12% de la avifauna de México, 24% de las aves de la Península y 29% de las aves reportadas para el estado de Yucatán.



INTRODUCCIÓN

Una característica diagnóstica del grupo de las aves es la presencia de plumas, cuya función es la termorregulación y la capacidad de volar. Esto les ha permitido gran movilidad y desarrollarse en prácticamente todo tipo de hábitats (Díaz y Santos, 1998).

Las aves juegan un papel importante dentro de los ecosistemas, por ejemplo las rapaces que se alimentan de roedores ayudan indirectamente a controlar las poblaciones, mientras que los zopilotes y caracaras eliminan carroña, evitando la proliferación de enfermedades asociadas a la descomposición de cadáveres (Howell y Webb, 2010). Otras aves intervienen en la polinización de plantas productoras de néctar, transportando el polen en sus picos y plumas de una flor a otra, tal es el caso de los colibríes (Catellanos *et al.*, 2003; Arizmendi y Berlanga, 2014), palomas (*Zenaida asiatica*), pájaros carpinteros (*Picoides scalaris*) y calandrias (*Icterus cucullatus*) (Medel, 2003; Chambers *et al.*, 2004). Familias como Trogonidae, Turdidae y Tyrannidae actúan como dispersoras de plantas, ya que al ingerir frutos y defecar las semillas, éstas quedan en condiciones para germinar (Amico y Aizen, 2005; Hernández, 2011; Moreno, 2010; Vargas, 2010).

México es el país con mayor diversidad de aves en Norteamérica (Stotz *et al.*, 1996) ya que la avifauna nacional está conformada por aproximadamente 1,150 especies de aves. Dicha cifra representa 11% del total de especies en el 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 *et al.*, 2014).

La Península de Yucatán es considerada una de las zonas con mayor riqueza de aves de México (Navarro-Sigüenza y Sánchez-González, 2003; Navarro-Sigüenza *et al.*, 2014) así como área de importancia para 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 (Greenberg, 1990), como por sus endemismos (Howell y Webb, 2010).

En la Península de Yucatán se han registrado 550 especies de aves (MacKinnon, 2013), lo que representa 48% de la avifauna nacional. De esta riqueza, 42% corresponde al grupo de las migratorias que llegan a establecerse en la Península durante el tiempo que dura el invierno en el norte del continente 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-Santos y Pasos-Enríquez, 2010). Este número 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 anexan nuevos registros al listado estatal en aproximadamente una o dos especies por año. Sin embargo, estos registros son en su mayoría accidentales o raros, cuyos avistamientos se presentan de manera aislada, generalmente con un individuo y datos puntuales del sitio de registro, que aún no permiten confirmar una ampliación de su rango de distribución para la zona o su total establecimiento en el estado.

Este trabajo ofrece un listado actualizado de las especies de aves presentes en el Parque Nacional Dzibilchaltún y 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).

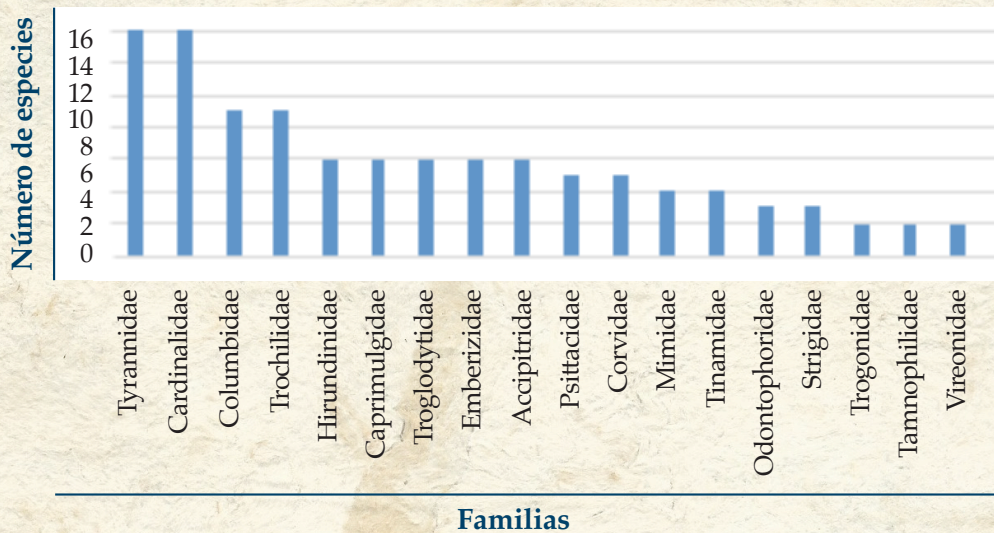
La lista de especies se complementó con información del Plan de Manejo del Parque Nacional Dzibilchaltún (PND) (Gobierno del Estado, 1993), así como del trabajo de Chávez (1995). Con ello se ofrece información actualizada de este grupo biológico, en espera de que la información aquí plasmada sea de utilidad en la implementación y fortalecimiento de estrategias de conservación y manejo del PND.



Diversidad

La avifauna del Parque Nacional Dzibilchaltún está conformada por 133 especies, distribuidas en 15 órdenes y 36 familias taxonómicas. Las familias mejor representadas fueron Tyrannidae y Parulidae, con 14 especies cada una, así como Cardinalidae e Icteridae, ambas con nueve (Figura 1).

Figura 1
**Familias de aves mejor representadas
con respecto del número de especies**



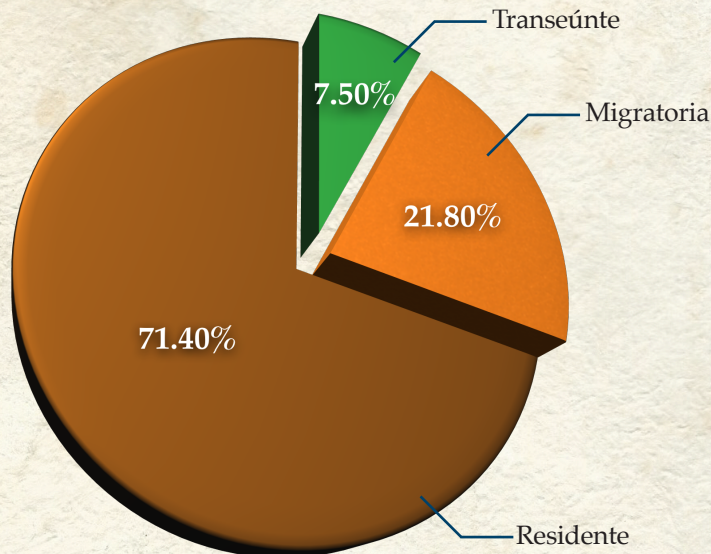
El grupo de las aves residentes fue el mejor representado, con 71% de las especies reportadas, le siguieron en representatividad el grupo de las migratorias con 29 especies y 10 transeúntes (Figura 2, Anexo 1). De las especies registradas en el Parque Nacional Dzibilchaltún, dos se encuentran bajo protección especial: *Eupsittula nana* y *Vireo pallens* (DOF, 2010) y siete especies son endémicas de la Provincia Biótica de

la Península de Yucatán: *Colinus nigrogularis*, *Antrastomus badius*, *Nyctiphrynus yucatanicus*, *Melanerpes pygmaeus*, *Myiarchus yucatanensis*, *Cyanocorax yucatanicus* e *Icterus auratus* (Anexo 1).

De acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), una especie, el mariposo o siete colores (*Passerina ciris*) se encuentra bajo la categoría de **Casi Amenazada** y 132 más se encuentran bajo la categoría de **Preocupación menor**, destacando a *Glaucidium brasilianum*, *Dumetella carolinensis* y *Granatellus sallaei*, por mencionar algunas (Anexo 1).

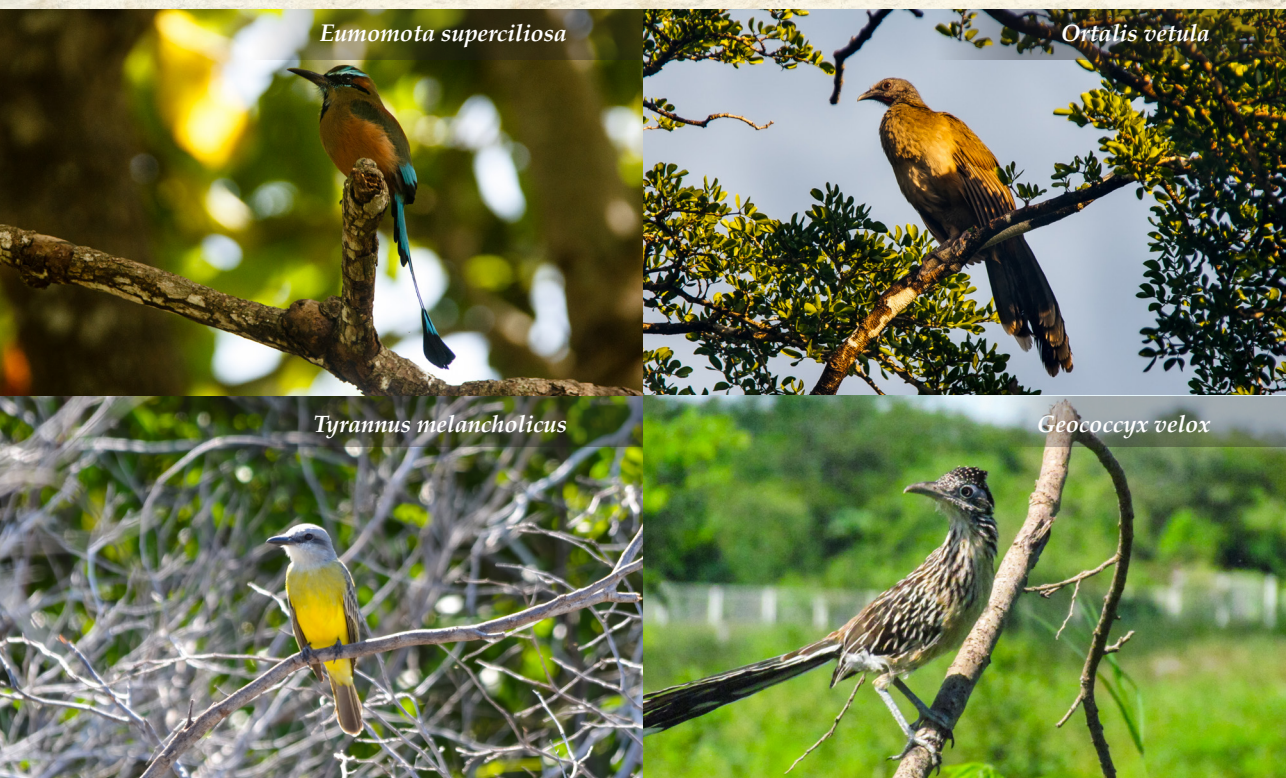
La zona arqueológica de Dzibilchaltún es una de las más importantes del sureste de México, donde se resguarda parte de la historia de la cultura maya.

Figura 2
**Temporalidad de las especies de aves
presentes en el Parque Nacional Dzibilchaltún**



Esta zona fue, desde sus inicios, de uso turístico; con el tiempo ha pasado a formar parte de las áreas naturales protegidas del estado como Parque Nacional. Los fragmentos de vegetación de selva baja caducifolia, que aún permanecen en el sitio, albergan aves características de las selvas secas de la región. Por mencionar algunos ejemplos, se encuentran las chachalacas (*Ortalis vetula*), el correcaminos (*Geococcyx velox*), el Thó o pájaro péndulo (*Eumomota superciliosa*) y los mosqueros o Xtakayes, como el tirano tropical (*Tyrannus melancholicus*) (Figura 3).

Figura 3
**Especies de aves frecuentemente registradas
en las selvas secas del Parque Nacional Dzibilchaltún**



Esta Área Natural Protegida también ofrece espacios que funcionan como refugio de aves endémicas de la Provincia Biótica Península de Yucatán, tal es el caso del chel o chara yucateca (*C. yucatanicus*), el carpintero (*M. pygmaeus*), el mosquero yucateco (*M. yucatanensis*) y la codorniz (*C. nigrogularis*) (Figura 4).

En la época de migración también se puede observar un gran número de aves provenientes del norte del continente; entre los representantes más comunes de observar se encuentran algunos chipes (*Setophaga magnolia*, *S. americana*, *Mniotilta varia*) y vireos (*Vireo griseus*) (Figura 5).

Figura 4
**Especies de aves endémicas con presencia
en el Parque Nacional Dzibilchaltún, Yucatán, México**



Figura 5
**Aves del grupo de los chipes migratorios que llegan
a visitar el Parque Nacional Dzibilchaltún durante el invierno**



La presencia de zonas abiertas con pastos bajos y árboles dispersos en la zona de tránsito turístico favorece la presencia de aves insectívoras planeadoras como los vencejos (p.e. *Chaetura vauxi*) y golondrinas (p.e. *Petrochelidon fulva*). En las tardes y en las mismas zonas se puede observar frecuentemente a los tapacaminos, como *Nyctidromus albigollis*, *A. badius* y *N. yucatanicus* (los dos últimos, endémicos).

A vibrant bird, likely a Green-crowned Motmot, is perched on a thin, light-colored branch. The bird has a long, dark blue beak, a white stripe above its eye, and a green body with a blue-tinted back and a long, flowing blue tail. The background is a soft-focus green forest. The text 'Perspectivas' is written in a bold, serif font to the left of the bird.

Perspectivas

El Parque Nacional Dzibilchaltún se encuentra ubicado a las afueras de la ciudad de Mérida, esta zona enfrenta un crecimiento poblacional una constante amenaza de cambio por el desarrollo urbano. Ante este Natural de Dzibilchaltún recobra conservación de la avifauna de la de las especies características de las do. Sus zonas forestales en diferentes vación con presencia de henequenales abandonados, constituyen el escedesarrollar y llevar a cabo una serie relación con el comportamiento y las poblaciones de aves de la región, tes escenarios de desarrollo urbano y uso de suelo.

expe-
permanente y
de uso de suelo
escenario, el Área
importancia para la
región, en particular
selvas secas del esta-
estados de conser-
(*Agave fourcroydes*)
nario ideal para
de trabajos en
respuestas de
ante diferen-
cambios de

Por encontrarse bajo el esquema de protección como Área Natural, el sitio podría llegar a convertirse en uno de los pocos refugios cercanos a la ciudad de Mérida donde las aves de la región podrán encontrar condiciones adecuadas para su supervivencia. Grupos de interés a seguir trabajando en el sitio es el de las aves migratorias, así como especies residentes que normalmente se asocian a condiciones de conservación y perturbación de selvas, como por ejemplo los pájaros carpinteros (p.e. *Melanerpes aurifrons* y *M. pygmaeus*), trepatroncos (p.e. *Xiphorynchus flavigaster*) y especies endémicas como la codorniz yucateca (*C. nigrogularis*), especies que aún se pueden observar en buenos números dentro del Parque Nacional Dzibilchaltún.

Referencias bibliográficas

- Amico G. y M. Aizen. 2005. "Dispersión de semillas por aves en un bosque templado de Sudamérica austral: ¿Quién dispersa a quién?". *Ecología Austral*, 15:89-100.
- AOU. 2014. Checklist of North and Middle American Birds. In: <http://checklist.aou.org/taxa/2014>. Consultado el 2/06/2016.
- Arizmendi M. y H. Berlanga. 2014. *Colibríes de México y Norteamérica. Hummingbirds of Mexico and North America*. Conabio. México. 160 pp.
- Castellanos M., Wilson P. y J. Thomson. 2003. "Pollen transfer by hummingbirds and bumblebees, and the divergence of pollination modes in *Penstemon*". *Evolution*, 57:2742-2752.
- 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.

- Chambers N. y Gray y S. Buchmann. 2004. *Polinizadores del desierto sonorense. Una guía de campo*. Arizona-Sonora Desert Museum, Alianza Internacional del Desierto Sonorense y The Bee Works. 83 pp.
- Chávez M. 1995. *Flora y fauna de Dzibilchaltún*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Diversidad: Biocenosis A.C. Mérida, Yucatán, México. 110 pp.
- Díaz J. y Santos T. 1998. *Zoología. Aproximación evolutiva a la diversidad y organización de animales*. Editorial Síntesis. Madrid, España. 587 pp.
- 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. 1993. Plan de Manejo del Parque Nacional Dzibilchaltún. Secretaría de Ecología. Cultur, Biocenosis A.C. 112 pp.
- Greenberg R. 1990. *El sur de México: cruce de caminos para los pájaros migratorios*. Smithsonian Bird Center. Washington, DC. EU. 32 pp.
- Hernández I. 2011. "Las aves como agentes en la restauración pasiva del bosque mesófilo de montaña en el centro de Veracruz, México". Instituto de Ecología. A.C. Tesis de Maestría.
- 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.
- Medel A. 2003. "Biología floral y estructura poblacional de cardón [*Pachycereus pringlei* (S. Wats.) Britton & Rose (Cactaceae)] en el Comitán, Baja California Sur". Tesis de Maestría. Uso, Manejo y Preservación de los Recursos Naturales (Orientación en Ecología de Zonas Áridas). Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste (CIBNOR).

- Moreno J. 2010. "Aves dispersoras de semillas en un remanente de bosque seco tropical en la finca Betanci-Gucamayás (Córdoba)". Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias. Tesis de Licenciatura.
- Navarro-Sigüenza A. y L. Sánchez-González. 2003. "La diversidad de las aves". En: H. Gómez de Silva y A. Oliveras de Ita (Eds.) *La conservación de aves, experiencias en México*. Cipamex, Conabio, NFWF, Ciudad de México, pp. 24-85.
- Navarro-Sigüenza A., Rebón-Gallardo M., Gordillo-Martínez A., Townsend-Peterson A., Berlanga-García H. y Sánchez-González L. 2014. "Biodiversidad de aves en México". *Revista Mexicana de Biodiversidad. Suplemento*. 85:476-495.
- Stotz D.W., Fitzpatrick J.W., Parker III T.A., Moscovits D.K. 1996. *Neotropical birds: ecology and conservation*. University of Chicago Press. Chicago, Illinois, EUA. 478 pp.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). 2012. Red List of Threatened Species. Version 2012.1. www.iucnredlist.org. Consultado: 5 de junio 2016.
- Vargas A. 2010. "Relación Ave-Muérdago *Psittacanthus schiedeana* (SCHLTDL. & CHAM.) BLUME en la Selva Baja Caducifolia del estado de Yucatán". Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Yucatán. Tesis de Licenciatura.

Anexo

Anexo 1

Especies de aves con presencia en el Parque Nacional Dzibilchaltún

Taxa	Nombre común	NOM	Estatus	UICN
Orden Tinamiformes				
Familia Tinamidae				
<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	Tinamú canelo		R	LC
Orden Galliformes				
Familia Cracidae				
<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca vetula		R	LC
Familia Odontophoridae				
<i>Colinus nigrogularis</i>	Codorniz yucateca	(e)	R	LC
Orden Pelecaniformes				
Familia Ardeidae				
<i>Egretta thula</i>	Garceta pie dorado		R	LC
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza ganadera		R	LC
<i>Butorides virescens</i>	Garceta verde		R	LC
Orden Accipitriformes				
Familia Cathartidae				
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común		R	LC
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura		R	LC
Familia Accipitridae				
<i>Rupornis magnirostris</i>	Aguililla caminera		R	LC
<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla gris		R	LC
Orden Columbiformes				
Familia Columbidae				
<i>Patagioenas flavirostris</i>	Paloma morada		R	LC
<i>Columbina passerina</i>	Tórtola coquita		R	LC

Taxa	Nombre común	NOM	Estatus	UICN
<i>Columbina talpacoti</i>	Tórtola rojiza		R	LC
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera		R	LC
<i>Leptotila jamaicensis</i>	Paloma caribeña		R	LC
<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca		R	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>Dromococcyx phasianellus</i>	Cucillo faisán		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>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				
<i>Anthracothorax prevostii</i>	Colibrí garganta negra		R	LC

Taxa	Nombre común	NOM	Estatus	UICN
<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí garganta rubí		M	LC
<i>Chlorostilbon canivetii</i>	Esmeralda tijereta		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
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 alcyon</i>	Martín-pescador norteño		M	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
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero lineado		R	LC
Orden Falconiformes				
Familia Falconidae				
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón guaco		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

Taxa	Nombre común	NOM	Estatus	UICN
Orden Psittaciformes				
Familia Psittacidae				
<i>Eupsittula nana</i>	Perico pecho sucio	Pr	R	LC
<i>Amazona albifrons</i>	Loro frente blanca		R	LC
Orden Passeriformes				
Familia Tamnophilidae				
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batará barrado		R	LC
Familia Furnariidae				
<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	Trepatroncos bigotudo		R	LC
Familia Tyrannidae				
<i>Camptostoma imberbe</i>	Mosquero lampiño		R	LC
<i>Myiopagis viridicata</i>	Elenia verdosa		R	LC
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Mosquero ojo blanco		R	LC
<i>Empidonax minimus</i>	Mosquero mínimo		M	LC
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero cardenal		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 gragario		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
Familia Tityridae				
<i>Tityra semifasciata</i>	Titira enmascarada		R	LC
<i>Pachyrhamphus aglaiae</i>	Mosquero-cabezón degollado		R	LC
Familia Vireonidae				

Taxa	Nombre común	NOM	Estatus	UICN
<i>Vireo griseus</i>	Vireo ojo blanco		M	LC
<i>Vireo pallens</i>	Vireo manglero	Pr	R	LC
<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo verdeamarillo		M	LC
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Vireón ceja rufa		R	LC
Familia Corvidae				
<i>Cyanocorax yncas</i>	Chara verde		R	LC
<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	Chara yucateca	(e)	R	LC
Familia Hirundinidae				
<i>Progne subis</i>	Golondrina azulnegra		T	LC
<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina bicolor		T	LC
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina ala yucateca		R	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 ratón		R	LC
<i>Thryothorus ludovicianus</i>	Chivirín de Carolina		R	LC
<i>Pheugopedius maculipectus</i>	Chivirín moteado		R	LC
<i>Uropsila leucogastra</i>	Chivirín vientre blanco		R	LC
Familia Sylviidae				
<i>Polioptila caerulea</i>	Perlita azulgris		R	LC
<i>Polioptila albiloris</i>	Perlita pispirria		R	LC
Familia Turdidae				
<i>Turdus grayi</i>	Mirlo pardo		R	LC
Familia Mimidae				
<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

Taxa	Nombre común	NOM	Estatus	UICN
<i>Parkesia noveboracensis</i>	Chipe charquero		M	LC
<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador		M	LC
<i>Protonotaria citrea</i>	Chipe dorado		T	LC
<i>Geothlypis poliocephala</i>	Mascarita pico grueso		R	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 nortea		M	LC
<i>Setophaga magnolia</i>	Chipe de magnolia		M	LC
<i>Setophaga petechia</i>	Chipe amarillo		M	LC
<i>Setophaga coronata</i>	Chipe coronado		M	LC
<i>Setophaga virens</i>	Chipe dorso verde		M	LC
<i>Icteria virens</i>	Buscabreña		M	LC
Familia Thraupidae				
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero brincador		R	LC
<i>Tiariis olivaceus</i>	Semillero oliváceo		R	LC
<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>Passerculus sandwichensis</i>	Gorrión sabanero		M	LC
<i>Peucaea botterii</i>	Zacatonero de Botteri		R	LC
Familia Cardinalidae				
<i>Piranga rubra</i>	Tángara roja		M	LC
<i>Piranga olivacea</i>	Tángara escarlata		T	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

Taxa	Nombre común	NOM	Estatus	UICN
<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		M	NT
Familia Icteridae				
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento		R	LC
<i>Dives dives</i>	Tordo cantor		R	LC
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano		R	LC
<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo ojo rojo		R	LC
<i>Icterus spurius</i>	Bolsero castaño		M	LC
<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero encapuchado		R	LC
<i>Icterus auratus</i>	Bolsero yucateco	(e)	R	LC
<i>Icterus gularis</i>	Bolsero de Altamira		R	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): Pr= especie sujeta a Protección especial. **UICN** (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza): LC= Preocupación menor; NT= Casi amenazada. **(e)** = Especie endémica de la Provincia Biótica Península de Yucatán. Estatus de residencia: R= especie residente; M= especie Migratoria; T= especie transeúnte.







Diversidad de Pequeños Roedores en el Parque Nacional Dzibilchaltún

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

RESUMEN

Se presenta el listado actualizado de los ratones reportados en el Parque Nacional Dzibilchaltún (PND). Las seis especies de ratones registradas pertenecen al orden Rodentia y se incluyen en tres familias. Esta riqueza representa 3.42% de las especies de ratones de México, 37.5% de las especies de la Península de Yucatán y 50% de las registradas para Yucatán. Las especies que se encuentran con mayor frecuencia son *Heteromys gaumeri*, *Peromyscus yucatanicus* y *Ototylomys phyllotis*.



INTRODUCCIÓN



Los 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, con un total de 2,201 especies que son 45% de las especies de mamíferos que existen a nivel mundial, éstas se distribuyen en cinco subespecies, 29 familias y 433 géneros (Ramírez Pulido *et al.*, 2014; Vaughan *et al.*, 2013). 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 (jerbos, 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 forma de cincel en los maxilares superior e inferior 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).

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 y 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; Reid, 2009).

Los ciclos reproductivos pueden estar restringidos a un periodo definido del año que se liga generalmente a la época de lluvias, o bien ocurrir durante todo el año. El número de crías en las especies silvestres es bajo 1-6, en comparación con las especies introducidas como los ratones caseros (*Mus musculus*) y rata negra (*Rattus rattus*) que alcanzan la madurez sexual a los dos o tres meses de edad, tienen un periodo de gestación de 22 días y tamaños de camada entre cuatro y ocho crías. Su longevidad es de nueve a 15 meses (Amori *et al.*, 2015).

La mayoría de las especies son terrestres, otras como *Ototylomys phyllotis* y *Peromyscus yucatanicus* son semiarborícolas, lo que les permite explotar recursos tanto en el suelo como sobre los árboles, mientras que especies como el ratón *Otonyctomys hatti* es arborícola, ya que 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 (Carleton y Musser, 2005).

En general, los ratones han sido considerados como plagas de cultivos agrícolas y de alimentos almacenados, aunque las especies mayormente responsables son las ratas *Rattus rattus* y *Rattus norvegicus* y el ratón *Mus musculus*; aunque en menor escala, algunas especies



silvestres como *P. yucatanicus* y *H. gaumeri* pueden ser nocivas para las milpas y silos de almacenamiento de granos (Cimé-Pool *et al.*, 2007). Además, se ha comprobado que estas especies son reservorios de enfermedades producidas por protozoarios (*Trypanosoma*, *Leishmania*), bacterias (*Leptopira*) y por hanta o arbovirus (fiebre del Nilo), que se transmiten por vectores al hombre (Belmain, 2008; Amori *et al.*, 2015; Panti-May *et al.*, 2016; Cigarroa-Toledo *et al.*, 2016).

Comúnmente, los ratones no presentan problemas drásticos de conservación, ya que las especies que tienen una alimentación variada se adaptan a sitios con vegetación perturbada y consumen distintos alimentos, incluso *P. yucatanicus* se encuentra muy cercano a las viviendas humanas (Panti May *et al.*, 2012). Algunas especies con hábitos alimenticios especializados, como *H. 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 fragmentar o abatir sus poblaciones (Hernández-Betancourt *et al.*, 2003). Sin embargo, es necesario mencionar que la pérdida de hábitat, cambio de uso del suelo y cambio climático son de lo más nocivo para las poblaciones de ratones silvestres de Yucatán. No se tienen estudios sobre las poblaciones de las distintas especies que puedan indicar su estatus de conservación. Algunas especies de ratones que se han extinguido de islas del Océano Pacífico en Baja California y Nayarit son *Peromyscus guardia harbisoni*, *Neotoma anthonyi*, *Oryzomys nelsoni*, la causa principal ha sido la introducción de especies exóticas (Aguirre Muñoz *et al.*, 2007).

El orden Rodentia en México también es el más numeroso, incluye 233 especies que forman parte de ocho familias: Sciuridae a la que pertenecen las ardillas (ku'uk, en lengua maya); Castoridae, que agrupa a los castores; Geomyidae, a las tuzas (Bah); Cuniculidae, al

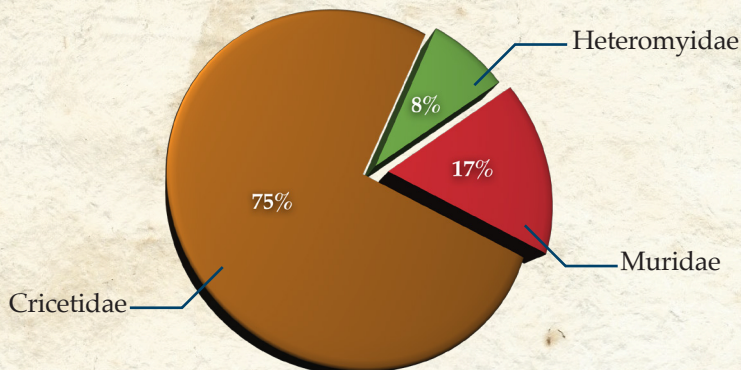


tepezcuintle (haleb); Dasyproctidae, a los tzereques (t'zub); Erethizontidae, a los puerco espines (kish pay och'); Heteromyidae, a las ratas canguro (puten put), y Cricetidae, a numerosas especies de ratones y ratas (ch'o) (Ramírez Pulido *et al.*, 2014). También existen dos especies introducidas de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

De las 233 especies, 175 (79%) son ratones y ratas. La super familia Myomorpha incluye las familias Cricetidae y Muridae y éstas presentan 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 y en el estado de Yucatán se presentan 12 incluidas en 10 géneros, 10 especies silvestres y dos introducidas a México (Hernández-Betancourt, 2010a; Sosa Escalante *et al.*, 2014) (Figura 1, Cuadro 1). Estas especies se incluyen en tres familias: Heteromyidae, donde se ubican los ratones de abazones que presentan bolsas en las mejillas y pelo espinoso y que viven en selvas secas; la familia Muridae, donde se incluyen las ratas *Rattus*

Figura 1
Porcentaje del número de especies por familia registrada en la Península de Yucatán, México





rattus y el ratón *Mus musculus*, y la familia Cricetidae, que agrupa las otras 10 especies. Las dos últimas familias son las más diversas del orden Rodentia y sus especies constituyen el segundo grupo más grande de los mamíferos (Carleton 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 y tienen una alimentación generalista.

Existen tres especies endémicas en la Península de Yucatán (Cuadro 1), sus poblaciones se encuentran diseminadas en las selvas y se han visto afectadas por la pérdida de la cobertura vegetal derivada de actividades antropogénicas. Del ratón vespertino yucateco, *Otoyctomys hatti*, solo se tiene un registro en Chichén Itzá (MacSwiney *et al.*, 2009),

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>Otodylomys 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



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-May *et al.*, 2014). Las dos especies introducidas (Cuadro 1) son nocivas desde el punto de vista económico ya que, como se mencionó, afectan cultivos, alimentos almacenados y tienen importancia en la salud pública porque son reservorios de muchas enfermedades que pueden ser transmitidas al hombre debido a sus hábitos de convivencia con las poblaciones humanas (Panti-May *et al.*, 2012).

En este capítulo se hace una revisión de la riqueza de especies de ratones presentes en el Parque Nacional Dzibilchaltún, así como de la importancia que tiene éste para mantener su diversidad (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).

Diversidad

En el Parque Nacional Dzibilchaltún se han registrado seis especies de ratones que se incluyen en seis géneros y tres familias. La familia Cricetidae agrupa cuatro especies, Muridae una y Heteromyidae solo una (Cuadro 2). Se presentan las especies *Heteromys gaumeri* y *Peromyscus yucatanicus*, endémicas de la Península de Yucatán, y una especie introducida o exótica, *Rattus rattus*. Esta riqueza representa 3.42% de las especies de ratones de México, 37.5% de las especies de la Península de Yucatán y 50% de las reportados para Yucatán.



En el Parque Nacional se realizaron algunos estudios a finales de la década de los 80, para incluir en el plan de manejo, elaborado en 1993 (Gobierno del Estado de Yucatán, 1993), los listados de recursos naturales presentes en el sitio. En cuanto a los mamíferos, se mencionaron solamente los grupos de medianos y grandes mamíferos en alguna categoría de protección, como el venado temazate o yuc (*Mazama americana*), jaguar (*Panthera onca*), ocelote (*Leopardus pardalis*), puma (*Puma concolor*), tigrillo (*Leopardus wiedii*) y jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundii*). También se reportaron especies de medianos mamíferos, característicos del parque, como tlacuache o zarigüeya (*Didelphis marsupialis*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), conejo (*Sylvilagus floridanus*), tejón o pizot (*Nasua narica*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y el mapache (*Procyon lotor*).

Del grupo de los roedores, se enlista a la ardilla (*Sciurus yucatanensis*), tuza (*Orthogeomys hispidus*), tepezcuintle (*Cuniculus paca*), pero en aquella ocasión no se realizaron muestreos de pequeños roedores ni murciélagos (Gobierno del Estado, 1993). De 2005 a 2006 se realizó un muestreo considerando solo ratones, como resultado se encontraron seis especies. Posteriormente, entre 2007 y 2009, se muestrearon nuevamente ratones y murciélagos. Para los roedores se registraron solo cuatro especies de las ya previamente reportadas (Cuadro 2), y se registraron 12 especies de murciélagos.

La vegetación en donde se capturaron las especies de roedores fue selva baja caducifolia y selva secundaria o acahual. En 2005-2006 las especies más frecuentes fueron *P. yucatanicus* y *O. phyllotis*, ambas con 36% de las capturas, mientras que *H. gaumeri* constituyó 21%, *Reithrodontomys gracilis* 5%, *Sigmodon hispidus* y *Rattus rattus* estuvieron representados por 1% cada una. En el muestreo de 2007-2009 la especie más abundante fue *P. yucatanicus* con 40% de las capturas, *O. phyllotis* 38%, *H. gaumeri* 22% y *Sigmodon hispidus* 1%. *O. phyllotis*, *P. yucatanicus*



Cuadro 2
**Especies de ratones presentes
en el Parque Nacional Dzibilchaltún**

Categorías taxonómicas	Nombre común	Nombre maya	Investigación (%) captura	
Familia Heteromyidae				
<i>Heteromys gaumeri</i>	Rata canguro, ratón de abazones	Puten-put	05-06 (21)	07-09 (22)
Familia Muridae				
<i>Rattus rattus</i>	Rata de alcantarilla	Cho’o	05-06 (1)	
Familia Cricetidae				
<i>Otodylomys phyllotis</i>	Rata arborícola de orejas grandes	Holy-Och	05-06 (36)	07-09(38)
<i>Peromyscus yucatanicus</i>	Ratón venado	Cho’o	05-06 (36)	07-09(40)
<i>Reithrodontomys gracilis</i>	Ratón de las cosechas	Cho’o	05-06 (5)	
<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata algodónera	Cho’o	05-06 (1)	07-09(1)

Especies registradas entre 2005 y 2006=05-06 (N=123). Especies registradas entre 2007-2009 07-09 (N=138), (%)= porcentajes de captura.

y *H.gaumeri* han estado bien representadas en ambos muestreos, las dos últimas son endémicas de la Península de Yucatán y tuvieron una amplia distribución en las selvas conservadas de Yucatán (Schmidt *et al.*, 1989; Young *et al.*, 1983). Estas especies se vieron afectadas por el auge henequenero y después por el incremento de la agricultura y ganadería, que disminuyeron las selvas de la región y, en consecuencia, de las poblaciones de roedores; ahora solo se encuentran pequeños grupos aislados en algunos parches de vegetación conservados, como el del Parque de Dzibilchaltún y las reservas estatales. A pesar de esto, tanto *P. yucatanicus* como *H.gaumeri* son las especies que se capturan con mayor frecuencia casi en cualquier localidad.



Heteromys gaumeri es un ratón con pelo espinoso que presenta abazones, que son bolsas en las mejillas, donde almacena las semillas de las que se alimenta. Las mayores poblaciones de esa especie se han encontrado en la selva mediana subcaducifolia de Tzucacab, Yucatán, dato obtenido en esa localidad al realizar un estudio sobre su biología durante cinco años. Este ratón mide de 276 a 300 mm y pesa 35-79 g y su densidad poblacional es baja, ya que en esos años se marcaron 400 individuos. Se encontró que esta especie remueve 52 especies de semillas, entre las principales están Chacaj (*Bursera simaruba*), silil (*Diospyros cuneata*) y palma (*Sabal japa*) (Hernández-Betancourt *et al.*, 2010b), así como un gran número de semillas de leguminosas. Las hembras paren de dos a seis crías que cuidan en su nido por mes y medio. El periodo de apareamiento se presenta al final de la época de lluvias (octubre o noviembre) y los nacimientos, al finalizar la época de secas (Hernández-Betancourt *et al.*, 2003; Hernández-Betancourt *et al.*, 2010a). Pueden llegar a formar plagas en plantaciones de maíz en la época de cosecha (Schmidt *et al.*, 1989). La especie se ha reportado como reservorio de *Leishmania mexicana* (Chablé-Santos *et al.*, 1995), y *Rickettsia* (Panti-May *et al.*, 2015). Las poblaciones de esta especie fueron bajas en el Parque Nacional Dzibilchaltún, ya que en un año de muestreo solo se capturaron 30 individuos (Meneses Lazo, 2009).

Peromyscus yucatanicus es un ratón pequeño con una longitud de 184-94 mm y un peso de 18-25 g. Su densidad poblacional es baja, pero es una especie capturada con frecuencia. Estos ratones son semiarborícolas, pueden usar el suelo y trepar a los árboles y ramas (Rodríguez-Santiago *et al.*, 2016). Los machos adultos conforman el mayor número de sus poblaciones, mientras que las hembras se reproducen durante todo el año y pueden quedar preñadas después de parir, sus camadas son de 1-4 crías. Los jóvenes alcanzan la madurez sexual de tres a cinco semanas (Hernández-Betancourt *et al.*, 2012). Esta especie puede ser nociva para el hombre

ya que puede formar plagas en época de cosecha, porque abaten cultivos y silos de maíz (Young y Jones, 1983; Cimé Pool *et al.*, 2007). La especie ha sido reportada como reservorio de *Leishmania mexicana* (Chablé-Santos *et al.*, 1995; Van-Winsberghe *et al.*, 2000) y de Hantavirus (Vado-Solís y Pérez, 2003). Se ha observado que de las especies silvestres *P. yucatanicus* es la más tendiente hacia la convivencia con el hombre (Panti-May *et al.*, 2012). Esta especie fue la más capturada (55 individuos) en dicho Parque Nacional (Meneses-Lazo, 2009).



Ototylomys phyllotis es una especie arborícola con una longitud de 124-164 mm y peso de 34-38 g, con una amplia distribución geográfica, ya que se encuentra en Tabasco, Chiapas, Península de Yucatán y en América Central hasta Nicaragua (Reid, 2009). De esta especie se han realizado estudios poblacionales y de sus estrategias reproductivas en Tzucacab, Yucatán. Su densidad poblacional es baja debido a que es depredada por medianos mamíferos y aves rapaces en sus recorridos nocturnos (obs. pers). Los adultos constituyeron el mayor componente de la población y durante todo el año hay machos y hembras reproductivos, por lo que la reproducción es continua, sus camadas van de 2-4 individuos (Hernández-Betan-court *et al.*, 2008). Las hembras llevan a las crías prendidas de sus pezones que son cuatro, hasta que son autosuficientes. Alcanzan la madurez sexual de 4-6 semanas y las hembras pueden entrar en periodo de celo inmediatamente después del parto. Esta rata arborícola es capaz de usar el suelo y el dosel de los árboles, por lo tanto, se encuentra donde la selva está conservada. Se puede desplazar por las lianas a más de 3 m de altura. Cuando hay inundaciones por los huracanes, estas ratas trepan a los árboles y bajan solo en lugares donde no está inundado. Ha sido descrita como reservorio de *Leishmania* spp. (Chablé-Santos *et al.*, 1995) y es parasitada por



Cuterebra sp. en Yucatán (Manrique-Saide *et al.*, 2000). Esta especie fue la segunda más capturada (52 individuos en un año) en el Parque Nacional Dzibilchaltún (Meneses Lazo, 2009).

Es importante señalar que el Parque Nacional Dzibilchaltún incluye una zona arqueológica relevante en la historia de la cultura maya y por este motivo la selva en que se encuentran estos asentamientos ha sido modificada, con andadores e instalaciones turísticas que afectan la cubierta vegetal. La vegetación dominante actualmente en el Parque es selva baja caducifolia en recuperación y hay mantenimiento constante de la vegetación; este manejo afecta grandemente a las poblaciones de mamíferos, puesto que los recursos necesarios para mantener sus poblaciones, como alimento y refugios, se ven afectados o disminuidos.

Las especies de ratones encontradas indican que la selva no está en buenas condiciones puesto que *H. gaumeri*, que fue la especie con la población más baja en el muestreo del 2007-2009, requiere para la conservación de sus poblaciones árboles que produzcan frutos y semillas, ya que son la base de su alimentación. Por otro lado, la mayor presencia de *P. yucatanicus* y *O. phyllotis* se debe a que estas especies pueden usar tanto el suelo como el estrato arbóreo. *P. yucatanicus* se reproduce en época seca y está más relacionada a la población humana, además de que su espectro alimenticio es generalista.

La captura ocasional de *Rattus rattus*, que se considera una especie nociva para la agricultura y la salud humana por ser reservorio de enfermedades transmitidas por vectores como la tripanosomiasis (Meza-Sulú, 2014), hace necesario que se busque en viviendas, tiendas de alimentos o de alimentos balanceados, y en criaderos de gallinas y cerdos aledaños al Parque de Dzibilchaltún. Es muy probable que se encuentre también el ratón casero *Mus musculus*, que tiene amplia distribución y convivencia con el ser humano y que también es reservorio de *Trypanosoma cruzi* y otras bacterias nocivas.



La presencia ocasional de especies silvestres como *Sigmodon hispidus* y *Reithrodontomys gracilis* indica que hay poblaciones pequeñas dentro de la reserva de Dzibilchaltún.

Perspectivas

El Parque Nacional Dzibilchaltún pertenece al conjunto de Áreas Naturales Protegidas existentes en Yucatán. Éstas han sido decretadas como una estrategia de protección de la biodiversidad biológica, la integridad de los ecosistemas y, por ende, de los servicios ecosistémicos que estas grandes extensiones proveen. Desafortunadamente, en dicho Parque no ha sido posible realizar monitoreos constantes en los que se puedan apreciar los cambios de la diversidad florística y faunística en los distintos ecosistemas que lo conforman, por lo que es recomendable en el futuro cercano llevar a cabo investigaciones usando las técnicas modernas de muestreo que produzcan información sobre el estado de la biodiversidad que conserva la reserva, para poder desarrollar planes de manejo y conservación (Figueroa *et al.*, 2011).

Probablemente en el Parque Nacional Dzibilchaltún se encuentren 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 en el Parque, tanto a nivel del suelo como en diferentes estratos de los árboles. También es necesario llevar a cabo muestreos en los asentamientos humanos cercanos, donde se encuentran presentes las especies como *R. rattus* y *M. musculus* que son nocivas y de cuyas poblaciones se conoce muy poco (Panti-May *et al.*, 2016), para así tener un panorama general de la distribución y abundancia de las especies silvestres e introducidas en el Parque.



En cuanto a *H. gaumeri*, *P. yucatanicus* y *O. phyllotis*, especies que se han encontrado en forma recurrente en esta reserva y en otras de la Península, es necesario determinar su distribución y su estado poblacional. Esto, para conocer con más detalle los servicios ambientales que prestan en las selvas y conocer su papel en el ciclo de las enfermedades cuyo reservorio son los ratones. Estas serían dos líneas de investigación a realizar dentro del Parque Nacional Dzibilchaltún.

Referencias bibliográficas

- Aguirre-Muñoz A., Samaniego-Herrera A., Luna-Mendoza L., Ortiz-Alcaraz A., Rodríguez-Malagón M., Méndez-Sánchez F., Félix-Lizarraga M., Hernández-Montoya J.C., González-Gómez R., Torres-García F., Barredo-Barberena J.M., Latofski-Robles M. 2011. "Island restoration in Mexico: ecological outcomes after systematic eradications of invasive mammals". In: pp.250-258 (Veitch, C.R.; Clout, M.N. and Towns, D.R. eds.). *Island invasives: eradication and management*. IUCN, Gland, Switzerland.
- 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.S. 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.
- Chable-Santos J., Van Wynsberghe N., Canto-Lara S., Andrade F. 1995. "Isolation of *Leishmania* (L.) *mexicana* from wild rodents in the State of Campeche, Mexico". *American Journal of Tropical Medicine Hygiene* 53: 141-145.
- 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.
- Gobierno del Estado de Yucatán. 1993. Plan de Manejo del Parque Nacional Dzibilchaltún. Secretaría de Ecología. Cultur. Bioce-nosis A.C. 112 pp
- Hernández-Betancourt S., López-Wilchis R., Cimé-Pool J.A., Medina-Peralta S. 2003. "Área de actividad, movimiento y organización social de *Heteromys gaumeri* Allen y Chapman, 1897 (Rodentia: Heteromyidae) en la selva mediana subcaducifolia de Yucatán, México". *Revista Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie) 90: 77-91.
- Hernández-Betancourt S., Cimé-Pool J.A., Medina-Peralta S., González-Villanueva M.L. 2008. "Fluctuación poblacional de *Otodylomys phyllotis* (Rodentia: Muridae) en una selva mediana subcaducifolia del sur de Yucatán, México". *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie) 24: 159-176.



- Hernández-Betancourt S., Cimé-Pool J.A., Chablé-Santos J. 2010a. "Pequeños roedores". Pp. 272. En: *Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán*. Eds. (R. Durán y M. Méndez) CICY, PPD-FMAM, Conabio, Seduma. 496 pp.
- Hernández-Betancourt S., Cimé-Pool J.A. 2010b. "Ecología de *Heteromys gaumeri*". En 274. *Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán*. Eds. (R. Durán y M. Méndez) CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 496 pp.
- Hernández-Betancourt S.F., Cimé-Pool J.A., Medina-Peralta S., Durán-Miranda C.M. 2012. "Parámetros poblacionales del ratón yucateco *Peromyscus yucatanicus* de una selva baja caducifolia del norte de Yucatán, México". Pp. 151-163, En: *Estudios sobre la Biología de Roedores Silvestres Mexicanos* (F.A. Cervantes y C. Ballesteros-Barrera, eds.). Instituto de Biología, UNAM y Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa México, Distrito Federal, México. 278 pp.
- MacSwiney M.C., Hernández-Betancourt S., Ávila-Flores R. 2009. "*Otonyctomys hatti* (Rodentia: Cricetidae)". *Mammalian Species* 825:1-5.
- Manrique-Saide P., Hernández-Betancourt S., Quintero T. 2000. "First record of *Cuterebra* sp. (Diptera: Cuterebridae) infection in *Ototylomys phyllotis* (Rodentia: Muridae)". *Florida Entomologist* 83: 487-488.
- 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.
- Meneses-Lazo R. 2009. "Fluctuación poblacional de los pequeños roedores en el Parque Nacional Dzibilchaltún, Yucatán, México". Tesis de Licenciatura. FMVZ. Universidad Autónoma de Yucatán 49 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., Torres-Castro M., Hernández-Betancourt, S., Dzul-Rosado K., Zavala-Castro J., López-Ávila K., Tello-Martín R. 2015. "Detection of *Rickettsia felis* in wild mammals from three municipalities in Yucatan, Mexico". *EcoHealth* 12: 523-527.
- 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 del Parque Nacional Dzibilchaltún 1993. Secretaría de Ecología, Cultur, Biocenosis, A.C. Gobierno del Estado de Yucatán, 26 28 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-Cabral J. 2014. "List of Recent Land Mammals of Mexico". *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.
- Semarnat (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). 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. *Diario Oficial de la Federación*. 30 de diciembre de 2010, Segunda Sección, México, D.F.



- Schmidt C.A., Emstrong M., Henoways H.H. 1989. *Heteromys gaumeri*. *Mammalian species* 345: 1-4.
- Sosa-Escalante J.E., Hernández-Betancourt S., Pech-Canché J.M., MacSwiney C., Díaz-Gamboa R.I. 2014. "Los mamíferos del estado de Yucatán". *Revista Mexicana de Mastozoología* (Nueva época) 4: 40-59.
- Vado-Solís I. y C. Pérez, 2003. Evidencia serológica de infección por Hantavirus en población humana del estado de Yucatán, México. *Revista Biomédica* 14: 221-225.
- Van-Winsberghe N., Canto L.S., Damián A.G., Itzá O.M., Andrade N.F. 2000. "Retention of *Leishmania mexicana* in naturally infected rodents from the State of Campeche, Mexico". *Revista Biomédica* 95: 595-600.
- Vaughan T.A., Ryan J.M., Czaplewski N.J. 2013. *Mammalogy*. Jones y Bartlett Publishers. 625 pp.
- Young C.J. y J. Knox Jones. 1983. "*Peromyscus yucatanicus*". *Mammalian species* 196: 1-3.



Reithrodontomys gracilis



Peromyscus yucatanicus





Diversidad de Murciélagos (Mammalia: Chiroptera)

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 y 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 el Parque Nacional Dzibilchaltún se han registrado 26 especies de murciélagos, lo cual representa 70% de las presentes en Yucatán y 42% en el ámbito peninsular. Estas especies tienen diferentes hábitos alimentarios (insectívoros, nectarívoros, frugívoros, ictiófagos y hematófagos), por lo que 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, lo que representa casi 25% de todos los mamíferos existentes en el ámbito mundial. Los murciélagos son especies cosmopolitas, lo cual significa que se distribuyen en todas las regiones del mundo, con excepción de los polos; taxonómicamente, se agrupan en dos subórdenes: (a) Yangochiroptera, que incluye especies distribuidas solo en el Continente Americano, y (b) 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 en el curso de su evolución se han modificado sus extremidades anteriores como alas. Asimismo, han desarrollado otras modificaciones, como respuesta a sus hábitos nocturnos y al tipo de alimentación que tienen. 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 localizar, 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, 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).

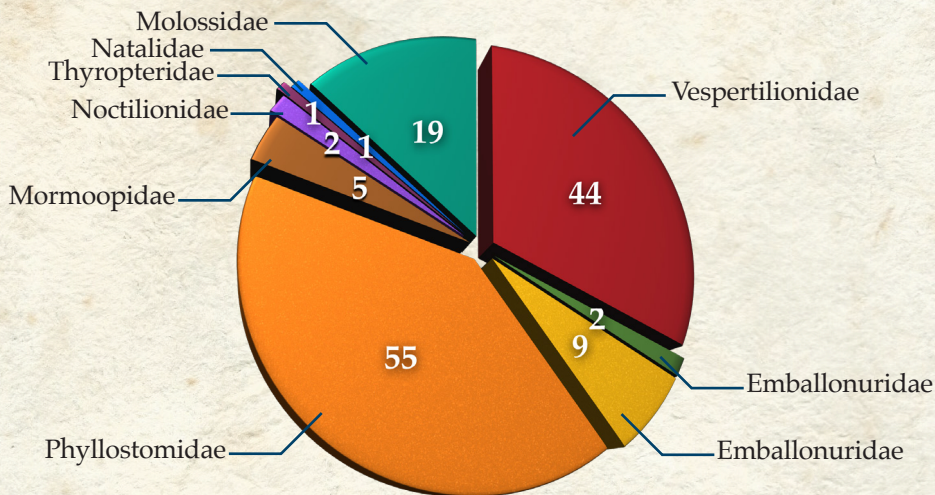


Los murciélagos tienen una gran variedad de hábitos alimenticios, pueden ser insectívoros, polinívoros (es decir, que se alimentan de polen) o nectarívoros (que se alimentan de néctar), frugívoros (que se alimentan de frutos), carnívoros, omnívoros, piscívoros (que comen peces) y sanguívoros (alimentan de sangre). 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). Por ello, tienen un papel relevante en el

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

Figura 1
Familias y número de especies de murciélagos registrados en México



En el estado de Yucatán se han detectado 37 especies (Bolívar-Cimé *et al.*, 2013) de un total de 62 que se encuentran en la Península de Yucatán, de las que solo una es endémica: el murciélago amarillo *Rhogeessa aeneus*. En este capítulo se presenta una descripción de la diversidad de quirópteros presente en el Parque Nacional Dzibilchaltún y la importancia que tiene este parque para el mantenimiento de esta diversidad.



Diversidad

En la reserva del Parque Nacional Dzibilchaltún se han registrado hasta el momento 26 especies de murciélagos, agrupadas en 19 géneros pertenecientes a seis familias. Las familias con mayor número de especies son la Phyllostomidae (con diez especies), Vespertilionidae (con seis especies), Molossidae (cuatro especies), Mormoopidae (con cuatro especies) y Emballonuridae y Natalidae, con una especie cada una (Figura 2). Una de las especies registradas es endémica de la Península de Yucatán, *Rhogeessa aeneus*. Estos registros representan 42% de las especies identificadas en la Península de Yucatán y 70% para el estado de Yucatán, por lo que significa que para la Península y el estado, este es el orden de mamíferos con mayor número de especies (Cuadro 1).

Los tipos de alimentación o gremios tróficos registrados fueron cinco: insectívoros (17 especies), frugívoros (seis especies), sanguívoros (dos especies) y polinívoros (una especie) (Figura 3).

Figura 2
**Familias y número de especies de murciélagos
en el Parque Nacional Dzibilchaltún, Yucatán, México**

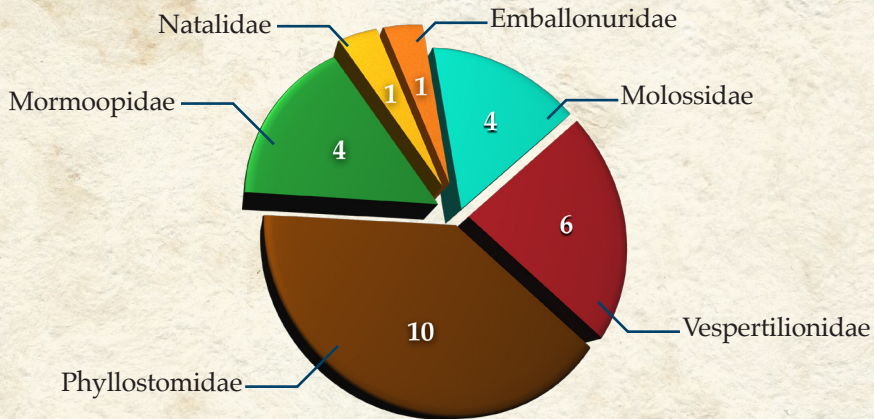
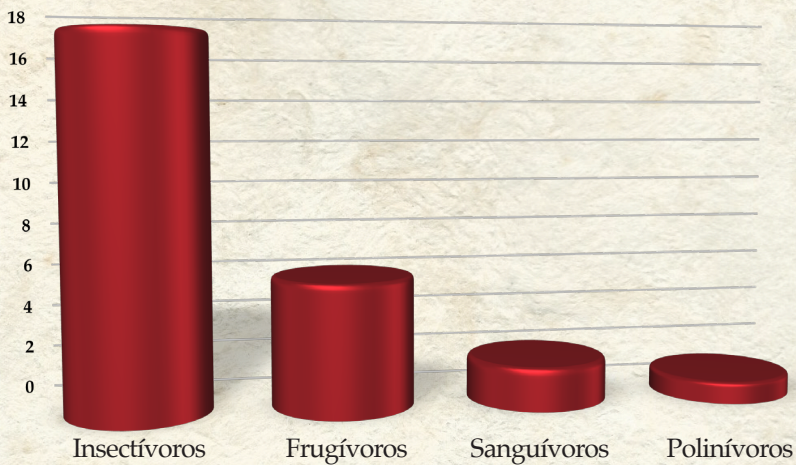


Figura 3
**Tipos de alimentación de los murciélagos registrados
en el Parque Nacional Dzibilchaltún, Yucatán, México**





Cuadro 1
Especies de murciélagos registradas
en el Parque Nacional Dzibilchaltún, Yucatán, México

Familias	Especies	Nombre común	Hábitos alimenticios
Emballonuridae	<i>Pteropteryx macrotis</i>	Murciélago perro menor	Insectívoro
Mormoopidae	<i>Mormoops megalophylla</i>	Murciélago barba arrugada norteño	Insectívoro
	<i>Pteronotus parnellii</i>	Murciélago bigotudo de Parnell	Insectívoro
	<i>Pteronotus personatus</i>	Murciélago bigotudo de Warner	Insectívoro
	<i>Pteronotus davyi</i>	Murciélago-lomo pelón menor	Insectívoro
Phyllostomidae	<i>Micronycteris schmidtorum</i>	Murciélago orejón brasileño	Insectívoro
	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago lengüetón de Pallas	Nectarívoro
	<i>Carollia sowelli</i>	Murciélago cola corta sedosa	Frugívoro
	<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>Dermanura phaeotis</i>	Murciélago frutero pigmeo	Frugívoro
	<i>Centurio senex</i>	Murciélago cara arrugada	Frugívoro
	<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro común	Sanguívoro
	<i>Diphylla ecaudata</i>	Vampiro pata peluda	Sanguívoro

Continuación...

Familias	Especies	Nombre común	Hábitos alimenticios
Natalidae	<i>Natalus mexicanus</i>	Murciélago oreja embudo mexicano	Insectívoro
Vespertilionidae	<i>Myotis keaysi</i>	Miotis pata peluda	Insectívoro
	<i>Myotis elegans</i>	Miotis elegante	Insectívoro
	<i>Rhogeessa aeneus</i>	Murciélago amarillo ala negra	Insectívoro
	<i>Lasiurus ega</i>	Murciélago cola peluda amarillo	Insectívoro
	<i>Lasiurus intermedius</i>	Murciélago cola peluda norteño	Insectívoro
	<i>Eptesicus furinalis</i>	Murciélago moreno argentino	Insectívoro
Molossidae	<i>Molossus alvarezi</i>	Murciélago mastín sinaloense	Insectívoro
	<i>Molossus rufus</i>	Murciélago mastín	Insectívoro
	<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	Murciélago cola suelta ancha	Insectívoro
	<i>Promops centralis</i>	Murciélago mastín mayor	Insectívoro



La especie más abundante fue *Artibeus jamaicensis*, comúnmente conocida como murciélago frutero o zapotero, la cual se ha registrado en todos los tipos de vegetación presentes en el Parque Nacional Dzibilchaltún, desde selvas bajas hasta aguadas, cenotes y pastizales. Esta especie es de gran importancia ya que dispersa semillas de especies pioneras que permiten la regeneración natural de las selvas tropicales (Novoa *et al.*, 2011).

Las especies en el Parque pertenecientes a la familia Phyllostomidae tienen numerosos hábitos alimenticios, tales como frugivoría, nectarivoría, insectivoría y sanguivoría o hematofagia. De este último gremio trófico encontramos dos de las tres especies de murciélagos hematófagos: *Desmodus rotundus*, que se alimenta principalmente de sangre de mamíferos y *Diphylla ecaudata*, que se alimenta de sangre de aves. Estas especies se encuentran asociadas principalmente a las selvas bajas en diferentes grados de sucesión y pastizales inducidos, en los cuales se han establecido zonas de gran actividad agropecuaria (Sélem-Salas y Chab-Medina, 1998).

Las especies nectarívoras, tales como *Glossophaga soricina*, son relevantes agentes polinizadores de especies de plantas 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 del Parque Nacional Dzibilchaltún.

Las especies pertenecientes a las familias Emballonuridae, Mormoopidae, Natalidae, Vespertilionidae y Molossidae se alimentan de insectos. Pueden encontrarse en árboles, hojas de palmas, edificios arqueológicos y cuevas de los diferentes ambientes del Parque; pueden



formar colonias desde 40 individuos hasta cientos de ellos, como es el caso de los mormópidos y molósidos.

Los registros de especies reportadas en este capítulo han sido producto de la captura de las mismas, empleando redes de niebla y trampas arpa, así como de los sonidos obtenidos con detectores ultrasónicos, ya que estos últimos han permitido reportar especies principalmente insectívoras que se caracterizan por presentar vuelos altos y llamados de ecolocalización que permiten evadir las redes (Ochoa *et al.*, 2000; MacSwiney *et al.*, 2008, 2009; Pech-Canché *et al.*, 2010; Sélem *et al.*, 2012; Estrella *et al.*, 2014).

Perspectivas

La creación de un sistema de Áreas Naturales Protegidas tiene como objetivo principal la protección de la biodiversidad que ellas albergan. Sin embargo, muchas otras áreas protegidas pueden contribuir a este objetivo sin necesariamente haber sido establecidas para tal fin, lo que es el caso de las zonas arqueológicas. Las zonas arqueológicas fueron establecidas principalmente para proteger el patrimonio cultural, pero se ha comprobado la importancia de la vegetación asociada a éstas en el mantenimiento de la diversidad de murciélagos y otras especies, razón por la cual la zona arqueológica de Dzibilchaltún fue





decretada como Parque Nacional, ante la necesidad de proteger los recursos naturales y los vestigios arqueológicos.

Sin embargo, algunos de estos sitios arqueológicos pueden ser impactados por las constantes visitas de un gran número de personas, por lo que, junto con espectáculos de luz y sonido, pueden alterar los patrones de alimentación de algunas especies y sus presas, principalmente las que se alimentan de insectos (Shirley *et al.*, 2012). Asimismo, la acumulación del guano puede causar daños a los edificios arqueológicos, por lo que las medidas de protección de estos edificios pueden provocar el bloqueo de los accesos para los murciélagos, eliminando de esta manera refugios importantes para especies que forman colonias numerosas.

Aunada a la diversidad de especies que albergan las zonas arqueológicas, éstas pueden contribuir a la conectividad de otras áreas protegidas, actuando como corredores biológicos, tal es el caso de las zonas arqueológicas de la región sur del estado de Yucatán, en las que se ha evidenciado la conexión genética de poblaciones de murciélagos distantes (Morales, 2009).

La creación del Parque Nacional Dzibilchaltún ha contribuido a la conservación y el mantenimiento de la riqueza arqueológica y la diversidad biológica, enfocando los esfuerzos de manera conjunta e integradora con el fin de maximizar los resultados que de manera aislada no podrían lograrse.

Referencias bibliográficas

- Bolívar-Cimé B., Cuxim-Koyoc A., MacSwiney-González M.C., Laborde J. 2013. "Ampliación de la distribución geográfica de *Lamproncyteris brachyotis* (Dobson, 1879) en la Península de Yucatán". *Revista Mexicana de Biodiversidad* 84(1): 402-405
- 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., López 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". *Frontiers in Ecology and the Environment* 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* 30(1):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.
- Fujita M.S. y M.D. Tuttle. 1991. "Flying Foxes (Chiroptera: Pteropodidae): Threatened Animals of Key Ecological and Economic Importance". *Conservation Biology* 5 (4): 455-463.
- 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., Handley Jr. C.O. 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.
- Lobova T.A., Geiselman C.K., Mori S.A. 2009. "Seed dispersal by bats in the Neotropics". *The New Tropical Botanical Garden*.
- 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.
- Novoa S., Cadenillas R., Pacheco V. 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., Flores J. 1998. *Guía de los murciélagos del jardín botánico*. UNAM, Mérida, Yucatán. 70 pp.
- Pech-Canché J.M., MacSwiney-González M.C. y E. Estrella. 2010. "Importancia de los detectores ultrasónicos para mejorar los inventarios de murciélagos Neotropicales". *Therya* 1(3): 221-228.
- 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.
- Shirley M.D.F., Armitage V.L., Barden T.L., Gough M., Lurz P.W.W., Oatway D.E., South A.B., Rushton S.P. 2001. "Assessing the impact of a music festival on the emergente behaviour of a breeding colony of Daubenton's bats (*Myotis daubentonii*)". *Journal of Zoology* 245: 367-373.

