



Bioagrociencias

Revista de difusión del Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la
Universidad Autónoma de Yucatán



Colecciones Zoológicas - UADY

ISSN 2007-431X



Comité editorial

Editor general

Virginia Meléndez Ramírez

Coeditor

Alfonso Aguilar Perera

Editores asociados

Carmen Salazar Gómez-Varela

Edwin J. Gutiérrez Ruíz

Juan Magaña Monforte

Luís López Burgos

Luís Ramírez y Avilés

Víctor Cobos Gasca

Silvia Hernández Betancourt

William May Itza

Directorio

Dr. José de Jesús Williams

Rector

M. en C. Marco Torres León

Director

M. en C. Rosa G. Ramírez Porras

Secretaria Académica

M. en C. José Enrique Abreu Sierra

Secretario Administrativo

Dr. Hugo Delfín González

Jefe de la Unidad de Posgrado

Fotografías de la portada

María José López Gómez

Armado editorial de la publicación

Virginia Meléndez Ramírez

Bioagrocencias, Año 8 (julio a diciembre de 2015), revista electrónica, es una publicación semestral editada por la Universidad Autónoma de Yucatán, a través de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, km. 15.5 carretera Mérida-Xmatkuil s/n, Mérida, Yucatán, México. Tel. 999 942 32 00

<http://www.vete-rinaria.uady.mx/revis-tas/index.php>

Editor Responsable: Virginia Meléndez Ramírez, reserva del derecho al uso exclusivo 04-2015-112713333500-203, ISSN 2007 - 431X.

Responsable de la última actualización: Carlos Canul Sansores, con domicilio en Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, km. 15.5 carretera Mérida-Xmatkuil s/n, Mérida, Yucatán, México. Tel. 999 942 32 00. Fecha de última actualización: enero 2016.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor o de la institución. Queda totalmente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la dirección de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Correo electrónico:

bioagrocencias@correo.uady.mx

La actualización de la guía para autores y acerca de la revista se encuentra en la página Web:

<http://www.ccba.uady.mx/>

Índice

Colección Apidológica.....	1
Virginia Meléndez Ramírez, Ricardo Ayala Barajas, Hugo Delfín González y Pablo Manrique Saide	
Colección Aracnológica.....	9
Carlos Arisqueta-Chablé, Miguel Pinkus-Rendón, Pablo Manrique-Saide, Hugo Delfín González y Virginia Meléndez Ramírez	
Colección Ictiológica.....	16
Lizbeth Chumba Segura, Silvia Hernández Betancourt, Celia Sélem Salas y Roberto Barrientos Medina	
Colección Mastozoológica.....	23
Silvia Hernández Betancourt, Celia Isela Sélem Salas, Mirna Eréndira Estrella Martínez, Juan Chablé Santos, Javier Sosa Escalante, Lizbeth ChumbaSegura	
Colección Ornitológica.....	30
Juan Chablé Santos, Rosana González Herrera, Walmer Adrian Vidal, Celia Sélem Salas y Silvia Hernández-Betancourt	
Colección Quiroptrológica.....	36
Celia Sélem Salas, Silvia Hernández Betancourt, Juan Chablé Santos, Javier Sosa Escalante, Lizbeth Chumba Segura, Mirna Eréndira Estrella Martínez	

Presentación

Esta publicación es un número especial de la revista que compila artículos sobre grupos de animales que se encuentra en las Colecciones Zoológicas de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY). Fue preparado por el Cuerpo Académico Bioecología Animal del Departamento de Zoología para difundir información de las colecciones. En general, las colecciones científicas son una valiosa fuente de información que permiten documentar la biodiversidad a nivel local, regional y mundial. Apoyan la investigación científica, la docencia y la difusión de las culturas locales. En la investigación, las colecciones científicas son básicas para realizar estudios sobre sistemática, ecología, biogeografía, genética, entre otros diversos campos de estudio. Esto permite generar nuevos conocimientos científicos que son fundamentales para el manejo de los recursos bióticos y para su conservación. Con relación a la docencia, las colecciones ofrecen una herramienta para la formación de recursos humanos en las universidades e institutos. En el aspecto cultural, las colecciones pueden emplearse en la enseñanza y difusión, contribuyendo con la educación y cultura de la sociedad.

Actualmente las Colecciones Zoológicas de la UADY desarrollan actividades enfocadas a la docencia donde se desarrollan trabajos de tesis, servicio social, prácticas profesionales y actividades de difusión. En el área de investigación, se han llevado a cabo trabajos en conjunto con la Universidad Nacional Autónoma de México, El Colegio de la Frontera Sur, entre otras universidades e instituciones. A nivel local, nacional e internacional, se participa con ponencias relacionadas con las colecciones científicas y en eventos académicos como congresos y simposios. Además, el conocimiento generado ha sido publicado en diferentes artículos científicos,

de divulgación y como capítulos de libros. Las actividades de extensión o culturales se realizan a través de las visitas guiadas preparadas para estudiantes de escuelas de todos los niveles educativos y mediante exposiciones en diferentes foros a nivel local.

Las Colecciones Zoológicas de la UADY iniciaron desde 1985, aunque fue en 1990 que se construyó el edificio que las aloja con el apoyo del Dr. Raúl Godoy Montañez, director de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ). El edificio de Colecciones Zoológicas resguarda las colecciones científicas de invertebrados que incluyen la malacológica, carcinológica y la Colección Regional Entomológica. También se encuentra la Colección Regional de vertebrados terrestres que incluye las colecciones ictiológica, herpetológica, ornitológica y mastozoológica. Las colecciones se encuentran en el actual Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CCBA) bajo la responsabilidad del personal del Departamento de Zoología. El edificio de las Colecciones Zoológicas, además de resguardar las colecciones científicas, también aloja material didáctico para la docencia y la extensión. El espacio ya es insuficiente y se requiere un nuevo edificio que permita el incremento de ejemplares de grupos zoológicos importantes para la región del sureste de México. La mayoría de los ejemplares son de Yucatán y en menor número se tienen ejemplares de Campeche y Quintana Roo. Este número especial de Bioagrocencias comprende la mayor parte de los grupos zoológicos que contienen las Colecciones Zoológicas de la UADY, aunque hay otros grupos que después de ser revisados se podrán presentar en un trabajo futuro. Actualmente, las colecciones se mantienen con el apoyo institucional y con las contribuciones que los visitantes realizan.

Colección Apidológica

Virginia Meléndez Ramírez¹, Ricardo Ayala Barajas², Hugo Delfín González¹ y Pablo Manrique Saide¹

¹Departamento de Zoología, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, AP 4-116, Col. Itzimmá, 97100 Mérida, Yucatan, Mexico. ²Estación de Biología Chamela, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), AP 21, San Patricio, Jalisco, 48980 México. virginia.melendez@correo.uady.mx

Introducción

Las abejas pertenecen a la Superfamilia Apoidea del Orden Hymenoptera, actualmente a nivel mundial se conocen cerca de 20 000 especies aunque se estima que hay entre 30 000 y 40 000 (Roubik 1992, Michener 2007). Las abejas están incluidas en varias familias, en el mundo existen siete: Stenotritidae, Colletidae, Andrenidae, Halictidae, Melittidae, Magachilidae y Apidae (Michener 2007), en México se encuentran seis de estas familias, que incluyen a 144 géneros y cerca de 2000 especies ya descritas formalmente o identificadas como morfoespecies (Ayala *et al.* 1993, 1996, Moure *et al.* 2007), las cuales representan cerca del 10% de la apifauna mundial conocida, aunque aun faltan muchas regiones de México por estudiar (Ayala 1996).

Las abejas requieren dos tipos de recursos esenciales para su sobrevivencia: alimenticios y para la anidación. Los recursos alimenticios incluyen principalmente el néctar y el polen de las flores, además hay abejas que colectan aceites y resinas. Los recursos para anidar comprenden el suelo, troncos o ramas de árboles (vivos o muertos), tallos de las plantas, madrigueras de otros animales o de insectos como las termitas (Roubik 1992, Potts 2005, Michener 2007). Un aspecto interesante de las

abejas son sus diversas formas de vida que va de solitarias y sociales hasta las que son eusociales (verdaderamente sociales). Aproximadamente el 95 % de las especies de abejas son solitarias, comunales o con algún nivel de socialización (parasociales) o semisociales y cleptoparásitas, solo cerca del 5% son eusociales, en las cuales hay diferenciación de castas (reina y obreras) y división de trabajo (Roubik 1992, 2006, Michener 2007).

Algunas abejas son más comunes en climas templados o fríos y otras en las áreas tropicales. Por ejemplo los abejorros (especies del género *Bombus*) con cerca de 250 especies en el mundo, se han diversificado más en climas templados (Williams 1998), en cambio los meliponinos (tribu Meliponini) o abejas sin aguijón, son principalmente de regiones tropicales con cerca de 500 especies conocidas y posiblemente 100 más aún no descritas (Michener 2013). En México estas abejas han sido parte importante de las culturas indígenas, del centro y sur del país, por ejemplo en la Península de Yucatán, se encuentra una especie que ha sido significativa para la cultura Maya, *Melipona becheii*, conocida localmente como Xu'unan Kaab o Kolel Kab que en la lengua Maya significa "dama de la realeza" o

“abeja dama” (Villanueva *et al.* 2005, Ayala *et al.* 2013). Estas abejas, y otras del mismo grupo (tribu Meliponini) son abundantes en las comunidades tropicales (Roubik 1992, Ayala 1996, Meléndez *et al.* 2002).

La importancia ecológica de las abejas es indudable, por su papel en los ecosistemas terrestres, son los principales polinizadores de la mayoría de las plantas con flores y por ello son esenciales para el mantenimiento de las comunidades vegetales (Ayala 2004, Michener 2007). En las regiones tropicales del mundo, en particular en zonas con prácticas agrícolas tradicionales, con pequeñas parcelas y con vegetación natural circundante en las áreas de cultivo, la importancia económica de las abejas silvestres reside en el servicio ecológico de la polinización que proporcionan a los cultivos agrícolas de numerosas especies de plantas. Por ejemplo en el estado de Yucatán, México, esta documentado la polinización por abejas 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 2004) y arecáceas como la palma de coco (Meléndez *et al.* 2004). Más aún, algunas especies son eficientes polinizando plantas en invernaderos (Palma *et al.* 2008, Torres y Ayala 2013).

Una especie importante a nivel mundial, por su producción de miel es *Apis mellifera* (abejas melíferas), estas abejas son de origen europeo y han sido introducidas en muchos países del mundo. En América, esta especie fue introducida hace cuatro siglos, posteriormente debido al escape de abejas africanas en un centro experimental de Brasil, la hibridación entre las abejas europeas y africanas se extendió desde Sudamérica hasta el sur de Estados Unidos de América (EUA), de tal forma que a la fecha se encuentran abejas africanizadas en casi todo el continente americano (Guzmán- Novoa *et al.* 2011). En EUA las abejas melíferas han sido utilizadas tanto para la producción de miel como para la

polinización de las flores de plantas cultivadas y las colmenas son rentadas para este último propósito. En los trópicos, hay estudios que hacen evidente que las abejas silvestres nativas son polinizadores más eficientes que las melíferas (e.g. Canto y Parra 2000, Pinkus *et al.* 2005). Debido al decline de las colmenas de *A. mellifera* en EUA y otros países, lo cual se debe a varios factores, se ha puesto atención a las abejas nativas por su contribución en la polinización de muchas plantas cultivadas y silvestres y por ello se está promoviendo su conservación (Potts *et al.* 2010).

Al presente, las actividades antrópicas en todo el mundo, están amenazan a las comunidades de abejas nativas, principalmente la deforestación, pérdida y fragmentación del hábitat, el uso indiscriminado de pesticidas en la agricultura y la introducción de especies exóticas (Meléndez *et al.* 2013). Además, el cambio global y climático está afectando los ciclos de vida de los animales y los patrones de fenología floral de las plantas. Se considera que el cambio climático puede afectar las interacciones planta-polinizador (Hegland *et al.* 2009). Por ello, hay diversas instancias internacionales que están promoviendo la conservación de las abejas silvestres y en especial las nativas de cada región geográfica (e.g. FAO 2008). Al mismo tiempo, se está promoviendo el uso de abejas como bioindicadores, debido principalmente a su sensibilidad a las perturbaciones antrópicas (Novelo *et al.* 2009, Meléndez *et al.* 2014).

Ante este panorama, las colecciones científicas de abejas, como de otros animales, son necesarias y esenciales ya que permiten realizar trabajos ecológicos y aportan información para el manejo y conservación de este grupo de insectos y los ecosistemas en los que ocurren, para lo cual se puede requerir monitoreos de la “salud” ambiental, de los agroecosistemas y los ecosistemas a corto y largo plazo (Meléndez *et al.* 2014), además de los estudios básicos taxonómicos y biogeográficos.

Representatividad

Las colecciones científicas que contienen ejemplares de abejas se encuentran en diferentes zonas del país, las que tiene una mayor representación son las colecciones del Instituto de Biología y la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Colección Regional Entomológica de la Universidad Autónoma de Yucatán

(CER-UADY), la del Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), la Universidad de las Américas Puebla, la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) y la del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) (Tabla 1). En conjunto estas colecciones reúnen cerca de 275 000 ejemplares, principalmente de abejas nativas.

Tabla 1. Colecciones de abejas y número de ejemplares que contienen, en diferentes Instituciones de México.

Dependencia/Institución	N de Ej.
Colección Biológica, Estación de Biología Chamela, Jalisco (IBUNAM)	110 000
Museo de Zoología, Facultad de Ciencias (UNAM)	90 000
Colección Entomológica Regional (UADY)	34 000
Colección de insectos, Universidad de Guadalajara (UDG)	12 000
Colección Insectos Asociados a Cultivos, El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)	11 000
Colección de abejas, Universidad de las Américas (UDLAP)	6 000
Colección Nacional de Insectos, Instituto de Biología (UNAM)	5 000
Colección de abejas, Universidad Autónoma de nuevo León (CAUANL)	5 000
Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)	2 000

N de Ej. = Número de Ejemplares. Datos tomados de R. Ayala (unibio.unam.mx)

Considerando la compleja fisiografía y diversidad de comunidades vegetales, se puede decir que la fauna de abejas en México no ha sido suficientemente estudiada, sólo pocas localidades han sido bien muestreadas y se tiene una representación de la fauna que puede ser cercana al 90 % de los géneros y especies que existen en éstas (Tabla 2), hasta ahora los estados con mayor número de localidades estudiadas son Jalisco y Yucatán, por lo tanto es claro que aún se requieren muestreos en muchas localidades y regiones del país. En la Colección Entomológica Re-

gional de la Universidad Autónoma de Yucatán (CER-UADY) se resguardan cerca de 34 000 ejemplares de abejas, principalmente producto de diversos proyectos de investigación realizados en Yucatán, enfocados a evaluar la diversidad de abejas silvestres nativas y para identificar especies que son indicadoras ecológicas. También hay ejemplares de Quintana Roo y Campeche. La colección se ha mantenido y ha crecido abarcando proyectos de biodiversidad, ecología de abejas y polinización de plantas silvestres y cultivadas. En la actualidad se promueven activi-

Tabla 2. Estudios faunísticos de abejas en diferentes localidades y estados de México, géneros y especies reportados.

Localidad	Estado	NG	NE	Referencia
San Gregorio	Guanajuato	61	177	Godínez 1991
RB Sian Kaán	Quintana Roo	43	90	Roubik 1991
Sierra del Tigre	Jalisco	64	171	Estrada 1992
Pedregal de San Ángel	DF	32	97	Hinojosa 1996
Volcán de Tequila	Jalisco	58	172	Fierros 1996
Chamela	Jalisco	84	228	Ayala 1999
Zapotitlán de las Salinas	Puebla	69	259	Vergara y Ayala 2002
Chichinautzin	Morelos	83	356	Hinojosa 2003
RB de Mapimi	Durango	60	227	López 2003
RB Ría Lagartos	Yucatán	45	110	Novelo et al. 2003
Tecom	Yucatán	42	104	Novelo et al. 2003
Bosques Mesofilos	Hidalgo	50	180	Godínez et al. 2004
ANPs Estatales	Yucatán	50	130	Reyes et al. 2009

NG= Número de géneros, NE= Número de especies, DF= Distrito Federal, ciudad de México, ANPs= Áreas Naturales Protegidas, RB= Reserva de la Biosfera.

dades académicas de colaboración, para estudios principalmente taxonómicos, biogeográficos, ecológicos y sobre el servicio de la polinización para la agricultura.

Los ejemplares de la colección pertenecen a cinco familias: Andrenidae, Apidae, Colletidae, Halictidae, Megachilidae. El material está identificado a familia y solo parte de los ejemplares están identificados a nivel de género, varios sin revisión taxonómica, y las especies están identificadas como especies o morfoespecie. La identificación de las especies de abejas es complicada, como la de otros muchos insectos, y se requiere de taxónomos especialistas, ya que se necesita amplio conocimiento de la taxonomía del grupo, de su morfología, experiencia en el uso de claves dicotómicas, que generalmente están en inglés, y años de experiencia. Hay géneros que no se han revisado sistemáticamente y hay numerosas especies aun por describir (Ayala 1996), por ello, cerca del 40% de las especies sólo se pueden identificar como morfoespecies. La mayoría de los ejemplares de la colección pertenecen a la

familia Apidae, por ser la familia más rica en especies con poblaciones abundantes que incluye a las especies eusociales, en esta familia se encuentran especies de la tribu meliponini, que en Yucatán está representada por 16 especies y para México 48 (Ayala 1998, 2014).

En la CER-UADY los géneros más ricos en especies son *Megachile*, *Lasioglossum*, *Ceratina* y *Augochlora*, y las especies con más número de individuos son las de la tribu meliponini (Fig. 1). Hasta ahora se han identificado 139 especies y morfoespecies de abejas nativas para Yucatán (Novelo et al. 2009), hay algunos ejemplares que son nuevas especies que serán descritos una vez que se realice las revisiones taxonómicas de los géneros. Se estima que en el estado de Yucatán podría haber cerca de 200 especies de abejas nativas, ya que aun falta realizar muestreos en varias zonas del estado, también hacen falta estudios en los estados del resto de la Península, en Campeche y Quintana Roo, así como identificar las especies de abejas nativas que polinizan la mayoría de los cultivos de importancia económica en la región.

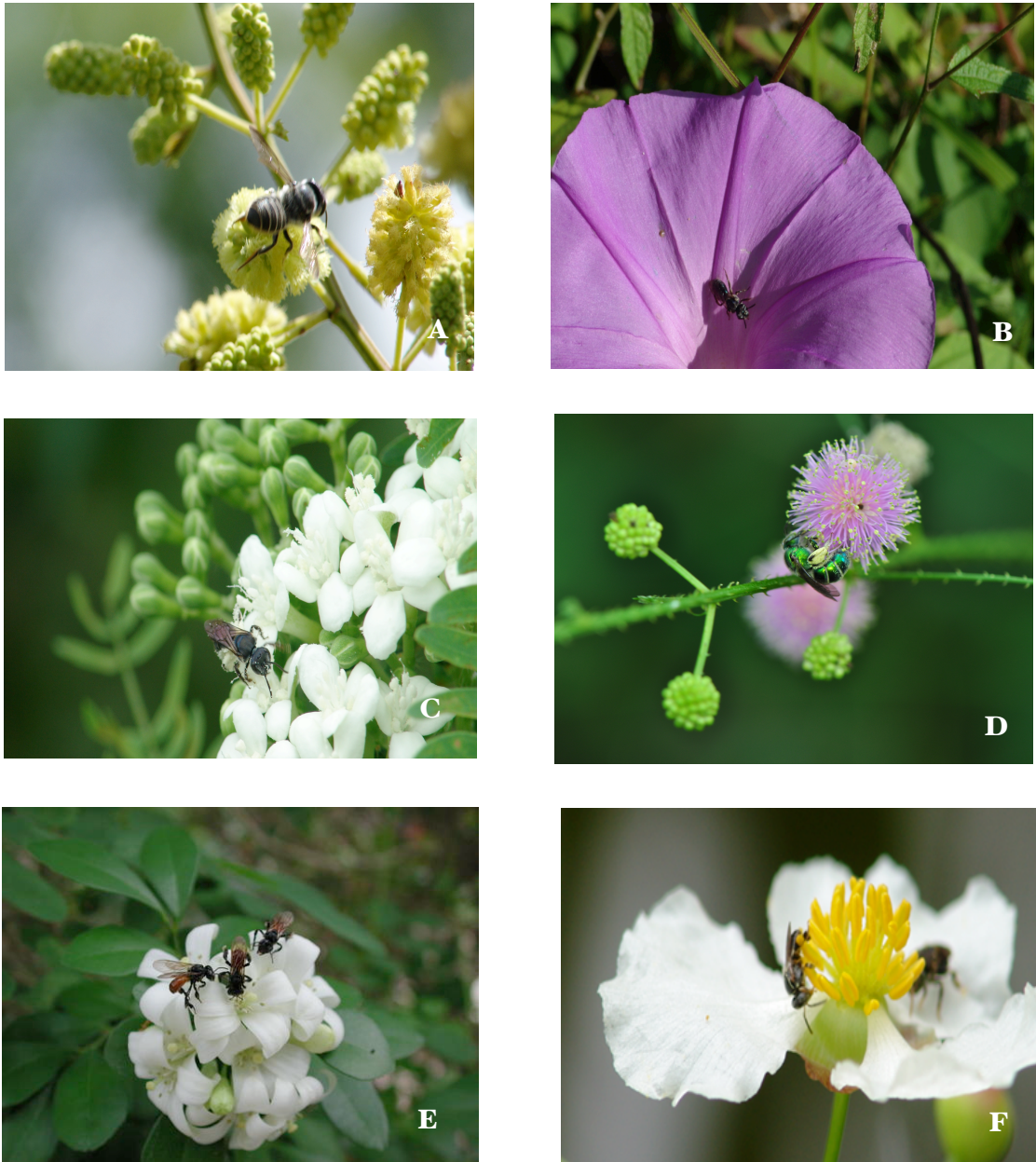


Figura 1. *Megachile* sp (A), *Lasioglossum* sp (B), *Ceratina* sp (C), *Augochlora* sp (D) y Meliponinos (E y F). Fotografías de Virginia Meléndez Ramírez y Ricardo Ayala Barajas.

Perspectivas

La colección de abejas se ha desarrollado como resultado de varios proyectos en los últimos años, hasta conformar la colección con mayor número de ejemplares en el sureste de México. Debido a que es complicada la identificación de los especímenes a nivel de especie, se promueven colaboraciones con especialistas en las diferentes familias para lograr conocer al menos a género y morfoespecie los numerosos ejemplares que contiene. Recientemente, en el caso de individuos de las especies que puedan ser identificados directamente en el campo, en ecosistemas y agroecosistemas, se recomienda que solo se registren como observaciones y se contabilicen, y sólo se recolecten aquellos individuos de especies poco conocidas o difíciles de identificar durante el trabajo de campo.

La información de los ejemplares de abejas depositados en las Colecciones Zoológicas se encuentra en proceso, la base de datos ya tiene más de 13 000 ejemplares registrados, y se espera que a corto plazo toda la colección de abejas se encuentre integrada en una base de datos que pueda utilizarse para apoyar futuras investigaciones, propias de la institución o en colaboración, con otras Universidades o Centros de investigación del país o del extranjero. También se espera incrementar el número de especímenes de especies raras y poco muestreadas, como las abejas crepusculares y las cleptoparásitas, a la fecha, la mayoría de los ejemplares son producto de muestreos en las flores o de abejas en vuelo.

La colección también ha sido la base de numerosos trabajos de tesis de licenciatura y posgrado, la información de las etiquetas de los individuos es completa y muchos ejemplares contienen datos adicionales, como tipo de vegetación o la especie de planta donde fue colectado. Con base en esto, se pueden seguir formando alumnos que realicen trabajos faunísticos, sobre sistemática, biogeografía y en especial sobre aspectos de la ecología de

abejas tropicales y así apoyar estrategias de conservación.

Referencias

- Ayala R. 1988. Abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) de Chamela, Jalisco, México. *Folia Entomológica Mexicana* 77: 395-493.
- Ayala R. 1999. Revisión de las abejas sin aguijón de México (Hymenoptera: Apidae: Meliponini). *Folia Entomológica Mexicana* 106: 1-123.
- Ayala R. 2004. Fauna de abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea). pp 193-219. En: Garcia-Aldrete AN y Ayala R (Editors). *Artropodos de Chamela*. Universidad Nacional Autonoma de México. México, Distrito Federal, México. 227 pp.
- Ayala R, Griswold TL y Bullock SH. 1993. The Native Bees of Mexico. pp.179-227. En: Ramamoorthy T. P., Bay R., Lot A y Fa J (ed), *Biological Diversity of Mexico, Origin and Distribution*. Oxford University Press. New York, USA. 856 pp.
- Ayala R, Griswold T y Yanega D. 1996. Apoidea (Hymenoptera). pp. 423-464. En: Llorente-Bousquets J, Garcia A y González E (eds.). *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento UNAM-CONABI*. México, Distrito Federal, México. 660 pp.
- Ayala R, González VH y Engel MS. 2013. Mexican Stingless Bees (Hymenoptera: Apidae): Diversity, Distribution, and Indigenous Knowledge. En: Vit P, Silvia RMP y Roubik D (eds): *Pot honey: A legacy of stingless bees*. Springer, New York. pp. 135-152
- Canto AA y Parra TV. 2000. Importance of conserving alternative pollinators: assessing the pollination efficiency of the squash bee, *Peponapis limitaris* in *Cucurbita*

- moschata* (Cucurbitaceae). Journal of Insect Conservation, 4: 201–208.
- Estrada CM. 1992. Abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) de la Sierra del Tigre, Jalisco. Tesis. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco, México. 93 pp.
- 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/ag-phome/documents/Biodiversity-pollination/Pollination-FolderFlyer_web.pdf
- Fierros LHE. 1996. Abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) de dos localidades del Volcán de Tequila, Jalisco, México. Tesis de licenciatura. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jalisco, México. 139 pp.
- Hegland SJ, Nielsen A, Lazaro A, Bjerknes AL y Totland O. 2009. How does climate warming affect plant-pollinator interactions?. Ecology Letters. 12: 184-195
- Godínez GLM. 1991. Algunos aspectos de la fonología de abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) de San Gregorio, Guanajuato. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, Distrito Federal, México. 50 pp.
- Godínez GLM, Hinojosa DI y Yanez OO. 2004. Melitofauna (Insecta: Hymenoptera) de algunos bosques mesófilos de montaña. pp 321-337. En: Luna I., Morrone JJ y Espinosa D (Editors). Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental. Las Prensas de Ciencias-CONABIO, Mexico, Distrito Federal, Mexico. 527 pp.
- Grajales CJ, Meléndez RV, Cruz LL, Sánchez GD. 2013. Native bees in blooming orange (*Citrus sinensis*) and lemon (*C. limon*) orchards in Yucatán, Mexico. Acta Zoológica Mexicana. Nueva serie. 29(2): 437-440
- Guazmán NE, Correa BA, Espinosa MLG, Guzmán NG. 2011. Colonización, impacto y control de las abejas melíferas africanizadas en México. Veterinaria México. 42 (2): 149-178
- Hinojosa DIA. 1996. Estudio faunístico de las abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) del Pedregal de San Ángel, D. F. Bs. Tesis. Facultad de Ciencias, UNAM. México, Distrito Federal, México. 51 pp.
- Hinojosa DIA. 2003. Abejas silvestres (Hymenoptera: Apoidea) del declive Sur de la sierra del Chichinutzin, Morelos, México. Folia Entomologica Mexicana 42(1): 1-20.
- López MR. 2003. Estudio melitofaunístico de la reserva de la biosfera de Mapimi, Durango. Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias, México, Distrito Federal, México. 40 pp.
- Macias, MO. 2003 Comportamiento y eficiencia de polinización de abejas nativas en el tomate (*Lycopersicon esculentum* M.) al aire libre y bajo condiciones de invernadero en Yucatán. Tesis de maestría, FMVZ/Universidad Autónoma de Yucatán.
- Meléndez RV, Magaña RS, Parra TV, Ayala R y Navarro AJ. 2002. Diversity of native bee visitor of cucurbit crops (Cucurbitaceae) in Yucatán, México. Journal of Insect Conservation. 6(3): 135-147.
- Meléndez RV, Parra TV, Kevan P, Morillo RI, Zizumbo D, Harries H y Fernandez 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 RV, Meneses CL y Kevan PG. 2013. Effects of human disturbance and habitat fragmentation on stingless bees. En: Vit P, Silvia RMP y Roubik D (eds): Pot honey: A legacy of stingless bees. Springer. New York. pp. 269-282
- Meléndez RV, Ayala R y Delfín GH. 2014. Abejas como bioindicadores de perturbaciones en los ecosistemas y el ambiente.

- En: González Zuarth CA, Vallarino A, Pérez Jiménez JC y Low Pfeng AM (eds.). Bioindicadores: guardianes de nuestro futuro ambiental. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) - El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR). México.
- Michener CD. 1974. The Social Behavior of the Bees, A Comparative Study. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts 404 pp.
- Michener CD. 2007. The bees of the World. The Johns Hopkins University Press. Baltimore, USA. 953 pp.
- Moure JS, Urban D y Melo GAR. 2007. Catalogue of Bees (Hymenoptera, Apoidea) in the Neotropical Region. Sociedade Brasileira de Entomologia. Curitiba, Brazil. 1058 pp. Versión en línea en: <http://moure.cria.org.br/catalogue>
- Novelo-Rincón LF, Delfín-González H, Ayala R y Contreras-Acosta HH. 2003. Community structure of native bees in four vegetation types in the dry tropics of Yucatan, Mexico. *Folia Entomologica Mexicana* 42(2): 177-190.
- Reyes NE, Meléndez RV, Ayala R y Delfín GH. 2009. Bee faunas (Hymenoptera: Apoidea) of six natural protected areas in Yucatan, Mexico. *Entomological News*. 120 (5): 530-544.
- Palma G, Quezada EJJG, Meléndez RV, Irogoyen J, Valdovinos NGR y Rejón M. 2008. Comparative Efficiency of Nanotrigona perilampoides, Bombus impatiens (Hymenoptera: Apoidea), and Mechanical Vibration on Fruit Production of Enclosed Habanero Pepper J. *Econ. Entomol.* 101 (1): 132-138.
- Pinkus RM, Parra TV y Meléndez RV. 2005. Floral resources, use and interaction between *Apis mellifera* and native bees. *The Canadian Entomologist.*, 137(4): 441-449
- Potts SG, Vulliamy B, Roberts S, O'toole C, Dafni A, Ne'eman G y Willmer P. 2005. Role of nesting resources in organising diverse bee communities in a Mediterranean landscape. *Ecological Entomology* 30: 78-85
- Potts SG, Biesmeijer JC, Kremen C, Neumann P, Schweiger O y Kunin WE. 2010. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends in Ecology and Evolution*. 25 (6): 345-353
- Roubik DW. 1992. Ecology and natural history of tropical bees. Cambridge Tropical Biology Series. Cambridge University Press. Cambridge, UK. 258 pp.
- Roubik DW. 2006. Stingless bee nesting biology. *Apidologie* 37: 124-143.
- Roubik DW, Villanueva R, Cabrera-Cano EF y Colli-Ucan W. 1991. Abejas nativas de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. pp. 317-320. En: Navarro, LD y . Robinson JG (Ed). Diversidad biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. CIQRO. Chetumal, Quintana Roo, México. 471 pp.
- Torres-Ruiz A, Jones RW, Ayala A. 2013. Present and Potential use of Bees as Managed Pollinators in Mexico. *Southwestern Entomologist* 38(1): 133-148.
- Vergara HC y Ayala R. 2002. Diversity, phenology and biogeography of the bees (Hymenoptera:Apoidea) of Zapotitlan de las Salinas, Puebla, México. *Journal of the Kansas Entomological Society* 75(1): 16-30.
- Villanueva GR, Roubik DW y Colli UW. 2005. Extinction of *Melipona beecheii* and traditional beekeeping in the Yucatan Peninsula. *Bee World* 86: 35-41.
- Williams PH. 1998. An Annotated checklist of bumble bees with an analysis of patterns of description (Hymenoptera: Apidae, Bombini). *Bulletin of the Natural History London (Entomol)* 67: 79-152.

Colección Aracnológica

Carlos Arisqueta-Chablé¹, Miguel Pinkus-Rendón², Pablo Manrique-Saide¹, Hugo Delfín González¹ y Virginia Meléndez Ramírez¹

¹Departamento de Zoología, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán. ²Unidad Académica de Ciencias Sociales y Humanidades, Universidad Nacional Autónoma de México. Kcarlos5@hotmail.com

Introducción

Las arañas pertenecen a uno de los once órdenes de la clase Arachnida, esta clase comprende cerca de 93,000 especies descritas (Adis y Harvey 2000, Coddington *et al.* 2004). A nivel mundial, el orden Araneae ocupa el séptimo lugar después de cinco grandes órdenes de insectos (Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Diptera, Hemiptera) y el grupo de los Ácaros (Coddington y Levi 1991, Ruppert y Barnes 1996). Al día de hoy, se han descrito a nivel mundial 45396 especies (114 familias, 3928 géneros) pero se estima que deben de existir más de 50,000 especies (Turnbull 1973, Coddington y Levi 1991, WSC 2015).

El Orden Araneae es uno de los grupos de artrópodos más diversos. Algunos de los atributos que han contribuido a su éxito evolutivo son el empleo de veneno, la producción y uso de la seda, su capacidad de adaptarse a distintos ambientes y nichos ecológicos, tiempo generacional breve, alta fecundidad, tamaño pequeño y amplia dispersión de las crías (Turnbull 1973, Wise 1993, Foelix 1996, Begon *et al.* 1999). Las arañas (Araneae) forman parte de los artrópodos que son enemigos naturales de plagas en los ecosistemas terrestres (Wise 1993, Ibarra-Núñez y García-Ballinas 1998).

Las arañas no se han especializado en una fuente de alimentación, por lo que son pre-

sumiblemente depredadores generalistas cuya dieta se compone principalmente de insectos y otros artrópodos, incluyendo otras arañas (Wise 1993, Foelix 1996). Con excepción de la familia Uloboridae, todas las arañas poseen glándulas de veneno en el prosoma de donde el veneno pasa a través de los quelíceros y finalmente es inyectado por los “colmillos” para someter a sus presas y posteriormente digerirlas externamente (Roth 1993, Wise 1993, Cohen, 1995). Las arañas son animales ponzoñosos que utilizan su veneno para la alimentación, sin embargo, existen muy pocas especies que son peligrosas para los humanos (Maretic, 1987, Foelix, 1996).

Para Norteamérica se han descrito más de 3,700 especies y para México se han identificado 66 familias pertenecientes a 534 géneros y 2295 especies (Fig. 1). Esto representa un 5% de las especies descritas a nivel mundial y un 74% de las especies registradas para de Norteamérica y Norte de México (Jiménez, 1996; Miller y Ubick, 2005; Corcuera y Jiménez 2008, WSC 2014). Entre los estados donde más existen registros de especies del orden Araneae, figuran Veracruz (374), Baja California Sur (371), Guerrero (364), Chiapas (281), Tamaulipas (277) y Tabasco (264) (Fig. 2). En particular para Yucatán, se han reportado 99 especies y 66 géneros (Jiménez, 1996).

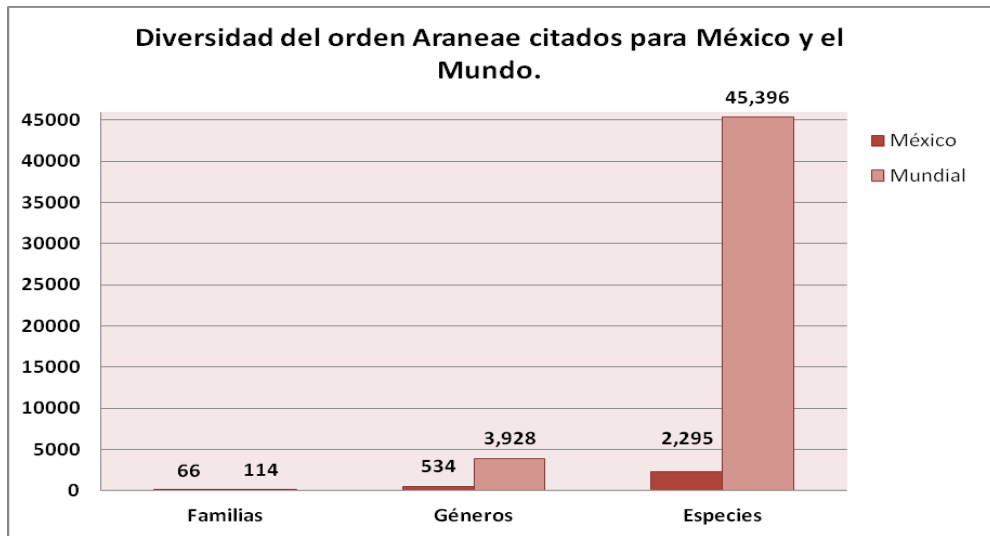


Figura 1. Diversidad del orden Araneae citadas para México y el mundo (Adaptado de Francke 2014).

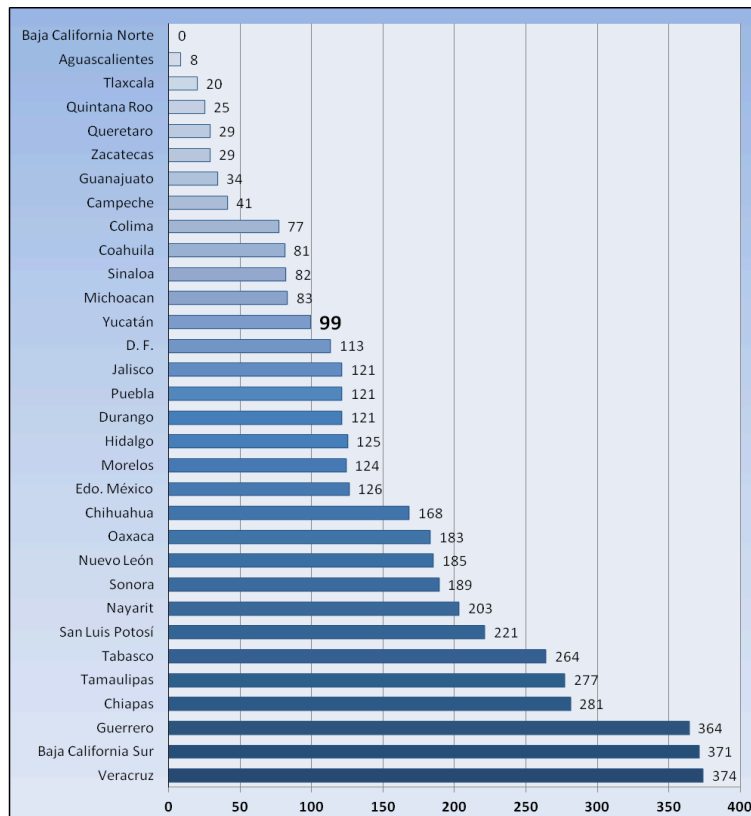


Figura 2. Número de especies arañas registradas en México por estados (Adaptado de Jiménez 1996).

Representatividad

En México, hay pequeñas colecciones de arañas y en pocas instituciones destacan la colección del Museo de Aracnología y Acarología del Instituto de Biología de la UNAM, que cuenta con un topotipo, 11 holotipos, 15 paratipos y tres alotipos (Hoffman 1993) y la del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste en la Paz, Baja California Sur, con 13 paratipos y aproximadamente 10000 ejemplares agrupados en 296 especies de la Región del Cabo (Jiménez 1996 2004). La tercera en importancia es la colección de arácnidos del sureste de México del Colegio de la Frontera Sur Unidad Tapachula, Chiapas, con 8800 muestras, dos paratipos, 10% de las especies a nivel nacional, 90% del estado de Chiapas (Ibarra, 2004). La cuarta es la colección de artrópodos del Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal, con 1832 ejemplares y 112 especies de las 25 reportadas para Quintana Roo (Jiménez 1996, Salas-Suárez 2004).

El sureste mexicano es una de las regiones menos estudiadas en cuanto a la aracnofauna, especialmente para la península de Yucatán, pues únicamente se han registrado 41 especies para Campeche, 25 para Quintana Roo y 99 para Yucatán (Jiménez, 1996). En 1976, Hoffman reportó 51 especies de arañas para Yucatán (a partir de una revisión bibliográfica) y dos décadas después, Jiménez (1996) la actualizó. Sin embargo, nunca dio a conocer el listado de estas especies. Para Yucatán, existen registros de especímenes en las colecciones científicas de artrópodos del Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal y en la colección de arácnidos del sureste de México del Colegio de la Frontera Sur Unidad Tapachula, Chiapas, que posee el 8% de la araneofauna yucateca (Jiménez 1996, Ibarra 2004).

En el caso de la Colección Entomológica Regional (CER-UADY), se resguarda un modesto acervo de arañas que incluye 42 especies, 32 géneros, 5 familias con aproximadamente 170 ejemplares, que aún están en proceso de catalogación. El acervo actual representa el 2% de las especies de México y el 42% de Yucatán. En este estado los estudios sobre arañas son prácticamente esporádicos y el número de expertos en el tema es muy bajo. Entre las aportaciones y otros registros, figuran trabajos como los de García (2005), con referencia a macroinvertebrados edáficos, destacando a las arañas como grupos indicadores, Arana-Gamboa (2010), sobre las comunidades de arañas cursoriales, Arisqueta-Chablé (2011), sobre la diversidad de las familias Araneidae, Theridiidae y Tetragnathidae y Esquivel-Gómez (2014), con la diversidad de arañas tejedoras en plantaciones forestales. De la misma forma, las aportaciones han sido desde publicaciones sobre la biología de especies como *Nephila clavipes* (Fig. 3A) y nuevos registros de especies de tarántulas en Yucatán (Fig. 3B) (Arisqueta et al. 2009^a; 2009^b). Destacan también otros trabajos como los de Arango (2001), estudiando la asociación de *Peucetia viridans* y *Cnidoscopus acontifolius* “Chaya” (Fig. 3C), hasta incluso reportar por primera vez la presencia de arañas de importancia médica como *Latrodectus mactans* la viuda negra (Fig. 3D), para Yucatán (Castañeda et al. 2012).

Perspectivas

La carencia de colecciones de arañas en México dificulta su estudio, por lo que cualquier trabajo taxonómico obliga a la revisión de colecciones de museos del extranjero. Este tipo de estudios está sujeto al número de



Figura 3. *Nephila clavipes* (Linnaeus, 1767) (A), la araña de seda dorada, habitante de los manglares de Yucatán. *Brachypelma vagans* (Ausserer, 1875) (B), la tarántula de espalda roja, la araña más grande de Yucatán. *Peucetia viridans* (Hentz, 1832) (C), la araña lince verde, una araña asociada a la planta conocida como “Chaya” y *Latrodectus mactans* (Fabricius, 1775) (D), la viuda negra (primer reporte para Yucatán). Fotografías de Carlos Arisqueta Chablé y Jorge Castañeda Gómez.

muestras que se puedan registrar para el caso, la accesibilidad a las áreas de colecta y la estación del año. La problemática en torno a la taxonomía de las arañas en México es más grande si se considera que, aun cuando falta tanto por conocer de esta fauna, es necesario realizar revisiones a nivel de familia y género de las especies poco conocidas de América Latina, ya que al hacer descripciones de supuestas nuevas especies, se puede crear confusión y caer en sinonimias (Jiménez 1996).

La CER-UADY, ubicada en el Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, es una pequeña colección científica en comparación con otras del país, que posee principalmente artrópodos de Yucatán. En las colecciones destacan los órdenes Hymenoptera, Díptera, Coleoptera, Hemiptera y Lepidoptera. Debido a la inquietud e interés de estudiantes y profesores por otros grupos de artrópodos, también figuran grupos de artrópodos como Crustáceos, y Quelicerados, entre los cuales se encuentra el orden Araneae, material biológico resultante de recolectas e identificación, así como de proyectos de tesis y reportes esporádicos de la región (García 2005, Arisqueta et al. 2009a; 2009b, Arana-Gamboa 2010, Arisqueta 2011, Castañeda et al. 2012). Sin embargo, a la fecha no se ha contabilizado de manera formal el número de especímenes de arañas y otros arácnidos.

Las estimaciones de Coddington y Levi (1991) indican que para Latinoamérica sólo se conoce 20% de las especies de arañas. Con esta suposición, los datos del total de especies de arañas de México (2,295) de Francke (2014), alcanzarían 12,500 especies, y las de Chiapas (281), Tabasco (264), Campeche (41) y Quintana Roo (25), alcanzarían respectivamente 1,400, 1,300, 200 y 125. Sin embargo, se considera que por su ubicación geográfica y diversidad de ecosistemas, los estados de esta región deben de tener una mayor riqueza (Ibarra 2004). Tales estimaciones pueden ser precisas, cuando se analizan los registros del

orden, ya sean bibliográficos o en las colecciones del país, tal como lo demuestra el incremento en los registros de especies para los estados de Quintana Roo (Salas-Suárez 2004), Yucatán y la Península de Yucatán (Arisqueta 2011).

Las técnicas de recolecta y curación para arañas son relativamente económicas. En sí, las arañas poseen características morfológicas que permiten una identificación con mejor precisión en comparación con otros grupos de artrópodos. La falta de especialistas en la CER-UADY, no han obstaculizado el ímpetu hacia el estudio de las arañas de Yucatán. Para incrementar los registros y tener un panorama más amplio sobre la diversidad del orden Araneae en Yucatán, es necesario realizar más recolectas, revisiones de material de la CER-UADY, donde existen múltiples ejemplares de diferentes familias que aún no han sido revisados, así como estudios en sitios de interés como las Áreas Naturales Protegidas, la costa y el sur de Yucatán. Para todo esto, es importante promover no solo el estudio de este orden, sino de otros grupos de artrópodos, para tener una mejor aproximación hacia el conocimiento de la diversidad de los artrópodos de Yucatán.

Referencias

- Adis J y Harvey MS. 2000. How many Arachnida and Myriapoda are there worldwide and in Amazonia?. Stud. Neotrop. Fauna Environ. 35: 139-141.
- Arana-Gamboa RN. 2010. Diversidad y estructura espacio-temporal de arañas cursoriales (Arachnida: Araneae) en un paisaje fragmentado por manejo agroecológico en la "Reserva Cuxtal", Yucatán, México. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Yucatán.
- Arango AM, Rico GV y Parra TV. 2000. Population structure, seasonality, and habitat use by the green lynx spider *Peucetia viri*

- dans* (Oxyopidae) inhabiting *Cnidoscopus aconitifolius* (Euphorbiaceae). The Journal of Arachnology 28: 185-194.
- Arisqueta-Chablé C, Manrique-Saide P, Pinkus-Rendón M. 2009^a. “*Nephila clavipes*: La Reina del Manglar”. Revista electrónica de DUMAC, (Ducks Unlimited México) Junio 2009 Revista electrónica.
- Arisqueta-Chablé C, Manrique-Saide P, Pinkus-Rendón M y Meléndez-Ramírez V. 2009^b. Noteworthy records of *Brachypelma* (Araneae: Theraphosidae) from Peninsula of Yucatan, Mexico. Entomological News. 120 (5): 566-569.
- Arisqueta-Chablé C. 2011. Arañas tejedoras (Araneae: Familias Araneidae, Tetragnathidae y Theridiidae) de un fragmento de selva baja caducifolia en la Reserva Ecológica de Cuxtal, Yucatán, México. Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma de Yucatán.
- Begon M, Harper JL y Townsend C. 1999. Ecología. Individuos, Poblaciones y Comunidades. Ediciones Omega. Barcelona. 1147 pp.
- Esquivel-Gómez LR. 2014. Diversidad de arañas tejedoras (Arachnida: Araneae) en una plantación forestal en Yucatán, México. Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma de Yucatán.
- Jorge Castañeda-Gómez, Miguel Pinkus-Rendón, Carlos Arisqueta-Chablé, Mario Barrera-Pérez, Daly Ortiz-Martínez, Pablo, Manrique-Saide Nuevos registros del género *Latrodectus* en Yucatán, México. Revista biomédica.2012; 23: 105-111.
- Coddington JA y Colwell RK. 2001. Arachnids. In: Encyclopedia of Biodiversity, Lavin, S.A., ed. Academic Press, San Diego, 199–218 pp.
- Coddington JA, Giribet G, Harvey MS, Prendini L y Walter DE. 2004. Arachnida. in J. Cracraft and M. J. Donoghue, eds. Assembling the tree of life. Oxford University Press, New York. Pp. 296–319.
- Coddington JA y Levi HW. 1991. Systematics and Evolution of the spiders (Araneae), Annual review of Ecology and Systematics, 22:565-592.
- Cohen AC. 1995. Extra-oral digestion in predaceous terrestrial arthropoda. Annual review of Entomology, 40: 85-103.
- Corcuera P y Jiménez ML. 2008. Las arañas de México. Ciencia. Enero-Marzo: 58-63 pp.
- Foelix RF. 1996. Biology of spiders. Oxford University Press, New York, 340 pp.
- Francke OF. 2014. Biodiversidad de artrópoda (Chelicerata: Arachnida ex Acari) en México. Revista Mexicana de la biodiversidad. 85: 408-418.
- García RM. 2005. La comunidad de macroinvertebrados edáficos en cuatro sistemas agropecuarios y en selva baja caducifolia en Yucatán. Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma de Yucatán,
- Hoffman A. 1993. Las colecciones de artrópodos de A. Hoffman. Cuaderno 19. Instituto de Biología, UNAM, México, 43 pp.
- Ibarra-Núñez G. y García-Ballinas JA. 1998. Diversidad de tres familias de arañas tejedoras (Araneae: Araneidae, Tetragnathidae, Theridiidae) en cafetales del soconusco, Chiapas, México. Folia Entomológica Mexicana. 102: 11-20.
- Ibarra-Núñez G. 2004. Colección de arácnidos del sureste de México (ECOSUR Tapachula) Colecciones de invertebrados, Artrópodos, 78-79 pp. En: Fernández-Concha G, Sosa V, León de la Cruz JL, León Cortés J (Eds.). Colecciones Biológicas, Centros de Investigación, CONACYT, México, 126 pp.
- Jiménez ML. 1996. Araneae. En: Llorente, B. J., García, A. A. y González, SE. (Eds.). Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento. Volumen I. UNAM, México. 83-101.

- Jiménez ML. 2004. Colección aracnológica y entomológica (CIBNOR). Colecciones de invertebrados, Artrópodos, 66-67 pp. En: Fernández-Concha, G., Sosa, V., León de la Cruz, JL, León Cortés J (Eds.). Colecciones Biológicas, Centros de Investigación, CONACYT, México, 126 pp.
- Mareti'c Z. 1987. Spider Venoms and their effect. pages 142-159 in W. Nentwig (Ed.): Ecophysiology of spiders. Springer-Verlag, New York. 448 pp.
- Miller JA y Ubick D. 2005. Order Araneae, Spiders, 105-128. En: Triplehorn C. A. y Johnson, N. F. 2005. Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects (7th Ed.). Brooks/Thomson, Cole USA, 864 pp.
- Roth V. 1993. Spider genera of North America. University of Florida, Gainesville, Florida, USA, 203 pp.
- Ruppert EE y Barnes RD. 1996. Zoología de los invertebrados. Mcgraw Hill Interameri
cana, México, 1114 pp.
- Salas-Suárez N. 2004. La colección de artrópodos del Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal, Colecciones de invertebrados, Artrópodos, 70-73 pp. En: Fernández-Concha, G., Sosa, V., León de la Cruz, J. L., León Cortés. J. (Eds.). Colecciones Biológicas, Centros de Investigación, CONACYT, México, 126 pp.
- Turnbull AL. 1973. Ecology of the true spiders (Araneomorphae). Annual Review of Entomology (18): 305-348.
- Wise HD. 1993. Spiders in Ecological Webs. Cambridge UK, Cambridge University Press. 328 pp.
- World Spider Catalog. 2015. World Spider Catalog. Natural History Museum Bern, online at <http://wsc.nmbe.ch>, version 15.5, accessed on 08-05-2015.

Colección Ictiológica

Lizbeth Chumba Segura¹, Silvia Hernández Betancourt¹, Celia Sélem Salas¹ y Roberto Barrientos Medina²

¹Departamento de Zoología y ²Departamento de Ecología, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, AP 4-116, Col. Itzimná, 97100 Mérida, Yucatan, Mexico. lizbeth.chumba@correo.uady.mx

Introducción

Los peces son los vertebrados más abundantes del planeta y constituyen más de la mitad de los vertebrados conocidos. Se define como pez al conjunto de vertebrados acuáticos con respiración branquial, con línea lateral, escamas y opérculos en la mayoría. Estos se distribuyen en todas las aguas del mundo (Espinoza-Pérez 2014). Los peces incluyen a un grupo heterogéneo de cordados acuáticos, entre los que se encuentran los peces sin mandíbulas, como los peces bruja y lampreas. Entre los mandibulados están los peces cartilaginosos que son tiburones, rayas y quimeras y los peces de esqueleto óseo con aletas, este último grupo es el más diverso y mejor representado en aguas dulces mientras que los anteriores son predominantemente marinos (Lévêque *et al* 2008).

A nivel mundial, Eschmeyer *et al* (2010) registraron 27 300 especies, aunque contabilizan un número aproximado de 31 362, mientras que Nelson (2006) sugiere un total de 27 977 especies de peces tanto marinos como dulceacuícolas; un 51% de las 54 711 especies de vertebrados vivientes reconocidos. El número válido de especies marinas es de 16 764 cifra cercana a 15 170, número de especies de agua dulce, mientras que los restringidos al ambiente lagunar son 108, dando un total de 32 042, sobrepasando el número estimado de 31 362 porque algunas especies ocupan más de un ambiente.

En México se reconoce un total de 2 763 especies de peces, un 9.8% de las que se conocen a nivel mundial. Se reportan 2,224 especies de peces marinos, aunque se encuentra aún subestimado el número, y se reconocen 505 especies de peces dulceacuícolas (Espinoza Pérez, 2014). La diversidad de las especies refleja la variedad de ambientes acuáticos favorecida por la presencia de las regiones Neártica, la Neotropical y una zona de transición en el país (Torres Orozco y Pérez Hernández, 2011). Para el Pacífico, el Golfo de México y el mar Caribe se reportó un total de 2 100 especies marinas; mientras que los peces marinos de Yucatán contabilizados por López Gómez y Aguilar Perera (2010) son alrededor de 100 familias, 255 géneros y 511 especies.

Los peces continentales de la península de Yucatán corresponden a la Provincia del Usumacinta, la cual abarca las cuencas tropicales del sur de México en la vertiente Atlántica, incluyendo los ríos Papaloapan, Coatzacoalcos y Grijalva. En cuanto a Yucatán Miller (1986) señala que la División de Yucatán, sería la mitad septentrional de la Península, incluida la parte norte del Petén y Belice y extendida al oeste hasta la laguna de Términos. Miller (1991) explica que la escasez de las aguas superficiales y la juventud geológica de la península moldea la relativa pobreza de la ictiofauna, con alrededor de 100 especies, 51 géneros y 30 familias, principalmente secundarias, estuarinas o periféricas. Según

Vega-Cendejas y Hernández de Santillana (2010), de las 563 especies reportadas para lagunas costeras 154 especies se encuentran en las de las áreas protegidas de Celestún, Ría Lagartos y Bocas de Dzilam.

Los peces se distribuyen en ecosistemas marinos y de agua dulce muy diversos y tienen adaptaciones especiales en cuanto a sus formas de alimentarse y reproducirse muy peculiares. En cuanto a su alimentación existen planctófagos con dientes setiformes y branquiespinas numerosas para poder filtrar el plancton, su intestino es muy largo, otros que se alimentan de los corales tienen dientes grandes y fuertes para raspar los pólipos. Los carnívoros presentan dientes caninos fuertes para desgarrar a sus presas y tienen intestinos cortos con numerosos ciegos pilóricos, los entomófagos tienen la boca adaptada para capturar las larvas de los insectos que se encuentran en la superficie. En cuanto a la reproducción hay peces ovíparos, ovovivíparos y vivíparos, en el caso de los tiburones se presenta la condición de viviparidad aplacentaria y viviparidad placentaria; la mayoría de los peces son ovíparos con fecundación externa pero los ovovivíparos y vivíparos tienen modificadas las aletas pélvicas en el caso de algunos tiburones y la aleta anal en los peces óseos, como órganos copuladores con lo que se asegura la fecundación (Moyle y Cech, 2000).

Entre los peces vivíparos destacan los de la familia Poeciliidae por la presencia en los ejemplares machos de una aleta anal modificada en un órgano intromitente llamado gonopodio, entre ellos, *Poecilia velífera*, *Belonesox belizanus* y *Gambusia yucatanana* característicos de los cenotes de tipo abierto como Xlakah en Dzibilchaltún, y que *Ogilbia pearsei*, la dama ciega de las cavernas de Yucatán pare crías vivas. Así mismo llama la atención la familia Aplocheilidae propia de las zonas de manglar y que soportan vivir fuera del agua en el fango, conocidos como her-

mafroditas capaces de autofecundarse (Ong et al. 2007).

Representatividad

Entre las colecciones científicas, las denominadas colecciones ictiológicas permiten (entre otras cosas) la generación de las bases de datos de biodiversidad y respaldar la confiabilidad de los estudios taxonómicos que forman la base de estudios relacionados con la ecología, biogeografía y sistemática de los peces (De la Cruz-Agüero et al., 2012). La Colección Ictiológica Regional se encuentra incorporada a las Colecciones Zoológicas desde su inauguración, inicialmente albergaba peces representativos de los ecosistemas dulceacuáticos típicos de la Península de Yucatán, cuando fue registrada como Colección Ictiológica Regional en 1994 en la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

La Colección fue creciendo en número de especímenes a través de muestreos de campo de docencia que fueron programados considerando distintas localidades geográficas que incluyeron cenotes costeros o manantiales propios la zona de humedales y lagunas temporales. A través de estas actividades la Colección incrementó a 22 especies distribuidas en 80 localidades (Chumba Segura y Medina González 2000). Con base en una revisión realizada el 30 de octubre de 2014 la Colección Ictiológica Regional consta de 25 Órdenes, 69 familias, 130 géneros y 202 especies de peces, en 2 172 lotes y 13 110 especímenes. Los Órdenes con mayor representatividad en términos de números de familias, géneros y especies son Perciformes con 26 familias, 68 géneros y 114 especies, Cyprinodontiformes con 3 familias, 8 géneros y 13 especies y Tetraodontiformes con 5 familias, 8 géneros y 12 especies (Tabla 1). Los peces marinos que están resguardados en la Colección Ictiológica regional representan prácticamente el 40% de las 511 especies de peces

Tabla 1. Número de familias, géneros, especies, lotes y ejemplares por Orden.

Orden	Familia	Género	Especie	Lotes	Ejemplares
Albuliformes	1	1	1	1	1
Anguiliformes	2	4	5	7	7
Atheriniformes	2	2	2	7	20
Aulopiformes	1	1	1	26	59
Batrachidiformes	1	1	2	37	115
Beloniformes	2	4	6	43	201
Beryciformes	1	1	1	1	1
Carcarhiniformes	2	2	2	2	3
Characiformes	1	1	2	145	1933
Clupeiformes	2	3	4	61	1208
Cyprinodontiformes	3	8	13	421	3988
Elopiformes	2	2	2	9	17
Lophiiformes	2	2	2	3	4
Gasterosteiformes	1	3	8	41	78
Mugiliformes	1	1	2	21	50
Miliobathyiformes	2	2	2	10	16
Ophidiiformes	1	1	1	9	13
Perciformes	26	69	114	1011	4647
Pleuronectiformes	3	5	5	19	29
Rajiformes	1	1	1	1	2
Scorpaeniformes	3	4	8	30	49
Siluriformes	2	3	3	117	307
Synbranchiformes	1	1	2	5	10
Tetraodontiformes	5	8	12	143	350
Torpediniformes	1	1	1	2	2
TOTAL	69	130	202	2172	13110

registradas por López-Gómez y Aguilar Perera (2010) y los dulceacuícolas, el 90% de los reportados por Chumba y Barrientos (2010).

Los organismos se encuentran almacenados en frascos de vidrio o plástico con alcohol etílico al 70%, previo proceso de fijación con formol al 10% neutralizado con borato de sodio. Cada frasco o lote tiene un número de catálogo en la parte exterior y una etiqueta que contiene los datos: Número de Catálogo,

Familia, Género y Especie, Localidad de colecta, Fecha de colecta, Colector, Arte de pesca, Identificador, Fecha de identificación y Número de ejemplares. Los lotes o frascos se encuentran almacenados en gavetas metálicas y se organizan en secuencia cronológica.

Considerando la naturaleza del ambiente de colecta, se distinguen 15 tipos de biotopos (Tabla 2).

Tabla 2. Distribución de Órdenes, Familias Géneros y Especies de peces por biotopo.

Biotopo	Órdenes	Familias	Géneros	Especies
Marino	21	59	103	156
Marino-Pasto	1	2	2	2
Marino-Arenal	5	10	13	14
Marino-Pedregoso	8	16	20	23
Laguna costera	18	42	66	90
Ciénaga	8	14	17	19
Cenote	7	8	17	27
Aguada	4	4	9	9
Sasabera	5	5	5	5
Cenote Costero	4	9	16	22
Laguna	3	4	8	11
Planatial	1	1	1	1
Petén	3	4	9	11

Biotopos salinos: marino, marino pasto, marino pedregoso, marino arenal y laguna costera y ciénaga. Biotopos salobres: laguna costera y ciénaga. Biotopos dulceacuícolas: sasabera, aguada, cenote (que puede ser abierto, semicerrado y cerrado), laguna, ma-

nantial (petén), río y arroyo (estos dos últimos en Chiapas, Tabasco y Campeche).

La Colección Ictiológica Regional se ha conformado con especímenes que han sido colectados principalmente de localidades de Yucatán y en menor proporción cuenta con registros de especies de Campeche, Quintana

Roo, Tabasco y Chiapas. Son 245 localidades de 58 municipios y se tiene la referen-

cia geográfica de un 50% de los sitios de colecta.

Tabla 3. Descripción de los biotopos en que se distribuyen los peces de la Colección Ictiológica Regional.

Biotopo	Ambiente	Descripción
Marino	Salino	Columna de agua sublitoral
Marino pasto (seibadal)	Salino	Lechos subacuáticos cubiertos con fanerógamas acuáticas
Marino pedregoso	Salino	Lechos subacuáticos con roca caliza
Marino arenal	Salino	Lechos subacuáticos costeros cubiertos de arena
Laguna costera	Salobre/salino	Cuerpo de agua paralelo a la línea de costa, conectado de manera permanente o intermitente con el mar y separado de éste por una barrera arenosa
Ciénaga	Salobre/salino	Zonas inundables costeras permanentemente cubiertas con agua
Sascabera	Dulceacuícola	Cuerpo de agua continental en la roca caliza formado cuando el material (sahcab) se extrae y la cavidad intercepta el manto freático
Aguada	Dulceacuícola	Cuerpo de agua epicontinental superficial con paredes de pendiente suave, sin conexión con el nivel freático, característicamente son menores de 4 Ha, y poseen vegetación emergente y/o sumergida; el volumen de agua varía ampliamente por efecto de las condiciones climáticas; pueden ser permanentes o temporales.
Cenote	Dulceacuícola	Sistema natural de agua subterránea formado por la disolución de la roca caliza y conectado con el acuífero, y con la superficie del terreno de manera directa o indirecta; dependiendo de la amplitud del contacto del espejo de agua con el exterior, pueden clasificarse en abiertos, semicerrados y cerrados
Laguna	Dulceacuícola	Cuerpo de agua natural epicontinental mayor de 4 Ha y profundidad menor a 20 m, sin conexión con el manto freático
Manantial	Dulceacuícola	Afloramiento del manto freático por fracturas de roca impermeable, que ocurren regularmente en la franja costera
Petén	Dulceacuícola	Cuerpo de agua en la franja costera inundable que permite el desarrollo de vegetación de selva perennifolia y subperennifolia

El hábitat preponderante de los registros es el marino (Tabla 3), con 156 especies de dicho ambiente, entre ellas son notables las especies de importancia comercial (Fig. 1A y B) también están bien representadas las de las lagunas costeras con 90 especies y, con pocas

especies pero con una buena representación de los peces de cenote con sus 27 especies, siendo 22 específicamente las de cenotes costeros (Fig. 1B y B). En el cuadro 3 se describen los biotopos en los que se colectaron los peces de la Colección Ictiológica regional.



Figura 1. Corvina pinta (*Cynoscion nebulus*)(A) y Sardinita de cenote (*Astyanax altior*) (B).

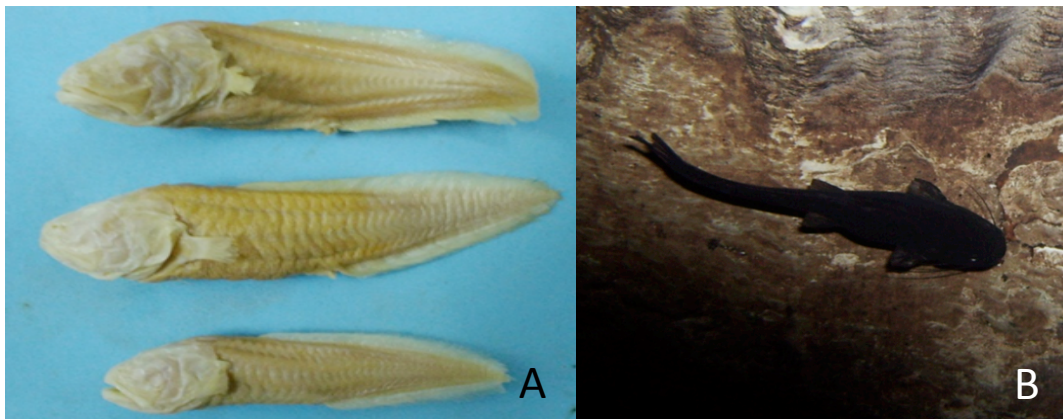


Figura 2. Peces representantes de cavernas inundadas. *Ogilbia pearsei* (A), especie endémica de Yucatán y *Rhamdia guatemalensis depressa* (B).

El topotipo es un espécimen colectado en la misma localidad que el ejemplar tipo (con el que se describe a una especie) y que se presume pertenece a la misma especie, por lo que tiene implicaciones importantes en el reconocimiento de la especie. Por ser de la misma localidad, se considera que los topotipos pertenecen a la misma población del ejemplar tipo; por lo tanto, tienen los mismos

atributos taxonómicos como coloración, morfología, tamaño y forma. Se tienen en resguardo 13 especies colectadas de sus localidades tipo, entre ellas: *Ogilbia pearsei*, (Fig. 2A), *Ophisternon infernale*, *Gambusia yucatanana*, *Poecilia velífera*, *Cichlasoma cienagae*, *C. zebra*, *Fundulus grandissimus*, *Cyprinodon artifrons*, *Rhamdia guatemalensis depressa* (Fig. 2B) y *Sanopus reticulatus*.

Perspectivas

La Colección Ictiológica Regional incrementará en términos de número de especies, de lotes y localidades de colecta y se enfocará en obtener una buena representatividad de especies de otros ecosistemas, como los arrecifales o mejorar la representatividad de otros ecosistemas. Para ello se requiere planear la construcción de un nuevo edificio de colecciones, ya que con los lotes existentes, no hay espacio disponible dentro del área del edificio de Colecciones designada para los peces.

Referencias

- Chumba-Segura L y Medina-González R. 2000. Los peces dulceacuícolas de Yucatán: cenotes, petenes y manantiales. *Mexicoa*. Vol 2, No.1:73-79
- Chumba-Segura L y Barrientos-Medina R. 2010. Peces dulceacuícolas. pp. 253-254. En: Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán. Durán R y Méndez M (Eds.) CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 496 pp.
- De la Cruz Agüero J, De la Cruz Agüero G, Cota Gómez VM., Pacheco Hoyo MA y González- Espinoza A. 2012. La colección ictiológica del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del IPN 1993-2011; consolidación y sistematización del acervo. *CICIMAR Oceanides*. 27(1): 51-59.
- Espinosa-Pérez H. 2014. Biodiversidad de peces en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad, Supl.* 85: S450-S459.
- Eschmeyer WN, Fricke R, Fong J D y Polack DA. 2010. Marine fish diversity: history of knowledge and discovery (Pisces). *Zootaxa* 2525:19-50.
- Lévêque C, Oberdorff T, Paugy D, Stiassny ML y Tedesco PA. 2008 Global diversity of fish (Pisces in freshwater). *Hydrobiologia* 595:545-567
- López-Gómez MJ y Aguilar- Perera A. 2010. Diversidad de peces marinos de la costa norte de Yucatán. *Bioagrociencias*. Vol 3 No. 2. Agosto-Diciembre, 2010.
- Miller RR. 1986. Composition and derivation of the freshwater fish fauna of Mexico. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol., Méx.* 30: 121-153.
- Miller RR. 2009. Peces dulceacuícolas de México. Primera Edición. Comisión Nacional para el Conocimiento de la Biodiversidad. Sociedad Ictiológica Mexicana. El Colegio de la Frontera Sur. Consejo de los peces del desierto. 559 pp.
- Moyle PB y Cech Jr. JJ. 2004. Fishes: An introduction to Ichthyology 4a. ed. Prentice-Hall. 726 p.
- Nelson J. 2006. Fishes of the world, third Edition, John Wiley y Son, INC., Canada, Edmonton, 600 p.
- Ong KJ, Stevens ED y Wright PA. 2007. Gill morphology of the mangrove killifish *Kribia marmoratus* is plastic and changes in response to terrestrial air exposure. *The Journal Experimental Biology*. 210, 1109-1115
- Torres-Orozco RE y Pérez Hernández MA. 2011. Los peces de México: Una riqueza amenazada. *Revista Digital Universitaria*. Vol 12 Número 1 ISSN:1067 6079
- Vega-Cendejas M y Hernández de Santillana M. 2010. Peces de sistemas lagunares y ciénegas. In: Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 496 pp.

Colección Mastozoológica

Silvia Hernández Betancourt¹, Celia Isela Sélem Salas¹, Mirna Eréndira Estrella Martínez¹, Juan Chablé Santos¹, Javier Sosa Escalante², Lizbeth ChumbaSegura¹

¹Departamento de Zoología. Cuerpo Académico Bioecología Animal. Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. ² Centro para la Gestión de la Sustentabilidad (CEGES) hbetanc@correo.uady.mx

Introducción

Los mamíferos (Mammalia) son vertebrados que se caracterizan por presentar, durante el proceso de su desarrollo, tres capas germinales corion, amnios y alantoides. Son animales de sangre caliente (homotermos) y la mayoría presentan pelo y glándulas mamarias. Paren crías vivas que amamantan con leche producida por la madre, a excepción de los monotremas ornitorrinco y equidna que son ovíparos (Vaughan 2011). Su característico pelo sobre la piel se presenta en la mayoría de ellos aunque en algunos solo se observan cerdas o pelo esparcido, como en las ballenas, delfines y manatí. Los terrestres presentan cuatro extremidades bien definidas. En contraste, los mamíferos marinos presentan las extremidades modificadas como aletas debido a su adaptación al medio acuático. Los murciélagos son otro grupo que tiene modificadas las extremidades anteriores, en estas los dedos se modifican para sostener piel y formar las alas (patagios) con las que pueden volar. Tanto éstos como las ballenas presentan el fenómeno de ecolocalización (emisión y captura de sonidos que se dan por estructuras anatómicas especializadas). En los armadillos se presenta un caparazón formado por placas, en el vientre entre ellas se encuentran pelos y glándulas mamarias. La heterodoncia (diferentes tipos de dientes) es otra característica peculiar que presentan, cada diente desarrolla

diferentes funciones en la alimentación, los incisivos cortan, los caninos sujetan y desgarran y los molares muelen o trituran, también se presenta la difeodoncia, dientes en los jóvenes que se pierde y la definitiva de los adultos (Vaughan *et al.* 2011). A nivel mundial existen 1,229 géneros y 5,676 especies de mamíferos que han sido reorganizados por Wilson y Reeder (2005) y los de México por Ramírez Pulido *et al.* (2014).

México es uno de los países más ricos en mamíferos, a pesar de que su territorio solamente representa el 1.6 % de la superficie total del planeta; sin embargo, mantiene el 13% de todas las especies de mamíferos (564). Estas se encuentran incluidas en 14 órdenes, 46 familias y 200 géneros, el 28% de las especies son endémicas es decir, que sólo se distribuyen en el país. México es el segundo lugar mundial en endemismos, sólo los roedores incluyen, 112 especies seguidas de los murciélagos con 15 y las musarañas con 12 (Sánchez Cordero *et al.* 2014).

El orden más diverso es el de los roedores (45% de las especies en el país) seguido por el de los murciélagos (26%), carnívoros y cetáceos y conejos que en conjunto representan el 18% de todas las especies. Las especies de mamíferos marinos de México representan el 40% de las especies del mundo (Ceballos y Oliva, 2005), representan alrededor del 9% de

los mamíferos del país. Para Yucatán los géneros con mayor número de especies son: *Balaenoptera* con cinco especies y *Stenella* con cuatro (Torres 1995, Würsig et al. 2000, Sosa Escalante et al. 2014).

La alta diversidad y endemismos de mamíferos presentes en México se deben fundamentalmente a la presencia de la transición de las regiones Neártica y Neotropical, a su área territorial, su latitud, y la dinámica de su historia geológica, que yuxtaponen diversos patrones climáticos así como su topografía y diversos tipos de vegetación. En México son numerosos los mamíferos en alguna categoría de riesgo (probablemente extinta, en peligro de extinción, amenazadas y en protección especial), esto es debido a la gran variedad de actividades antropogénicas que han disminuido el hábitat natural de los animales, así como a la introducción de especies exóticas. En los últimos dos siglos se han extinto 43 especies de vertebrados de las cuales 15 son mamíferos (Ceballos et al. 2002, Ceballos y Oliva 2005), son ejemplos el oso gris (*Ursus arctos*) en el norte y la foca tropical (*Monachus tropicalis*) que en el siglo XIX vivía en la costa de la Península de Yucatán.

En Yucatán hay 128 especies, 97 géneros, 29 subfamilias, 37 familias y 13 órdenes. Los órdenes más ricos en especies son Chiroptera (43), Cetacea (27) y Rodentia (19) y los géneros de cetáceos con mayor número de especies son *Balaenoptera* y *Stenella*, que juntos representan el 69.5% de la mastofauna de Yucatán, tanto terrestre como marino. Los murciélagos filostómidos, los delfines y los pequeños roedores cricétidos, son los más representativos con 19, 14 y 11 especies, respectivamente. En contraparte, los órdenes Sirenia, Cingulata, Soricomorpha y Perissodactyla sólo están representados por *Trichechus manatus* (mamati), *Dasybus novemcinctus* (armadillo), *Cryptotis mayensis* (musaraña) y *Tapirus bairdii* (tapir), respectivamente (Sosa Escalante et al. 2014).

La diversidad de los mamíferos de Yucatán se considera intermedia, (68-112 especies para la Península, que incluye al Estado) y representa el 23% de la mastofauna nacional y el 84% de la fauna de la Península (Hernández et al. 1996, Hernández-Betancourt et al. 2010, Sosa Escalante et al. 2013). Los endemismos de Yucatán se circunscriben a la Provincia de la Península de Yucatán, que incluye a los estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo además de parte de los estados de Tabasco, Chiapas, El Petén Guatemalteco y Belice. Las especies presentes en Yucatán son los ratones *Heteromys gaumeri*, *Peromyscus yucatanicus* y *Otonyctomys hatti* y la ardilla *Sciurus yucatanensis*. El 40% de las especies se encuentran en alguna categoría de riesgo: 23% sujetas a protección especial, 8% amenazadas, 9% en peligro de extinción y una extinta en el medio silvestre (*M. tropicalis*) lo cual revela que están protegidas por la NOM 059-2010, como ejemplo en Yucatán están los primates *Alouatta pigra* y *Ateles geoffroyi* en peligro de extinción, tres amenazadas *Lophotoma evotis* (murciélago), *Otonyctomys hatti* (ratón) y *Sphiggurus mexicanus* (puerco espín) y dos sujetos a protección especial *C. mayensis* (musaraña), *Bassariscus sumichrasti* (cacomixtle). Sobresale el orden de los carnívoros en el que, más del 50% de sus especies están en alguna categoría de riesgo de la familia Felidae están el ocelote (*Leopardus pardalis*), el tigrillo (*Leopardus wiedii*), el leoncillo o yaguarundi (*Herpailurus yaguarundi*) y el jaguar (*Panthera onca*). De la Procionidae el cacomixtle (*Bassariscus sumichrasti*), la martucha o mico de noche (*Potos flavus*) y de la Mustelidae el cabeza de viejo (*Eira barbara*) y el grisón (*Galictis vittata*).

En la selva los mamíferos tienen un papel ecológico relevante ya que funcionan como polinizadores, depredadores y dispersores de semillas, y ocupan varios niveles en la pirámide trófica. Muchos de ellos son consumidores primarios y se alimentan de

néctares, polen, frutos y semillas y otros materiales vegetales. *Glosophaga soricina* es una especie de murciélago nectarívoro que realiza la polinización cruzada de numerosas especies de plantas. *Artibeus jamaicensis* el murciélago frutero es uno de los principales dispersores de semillas, lo mismo que los monos, sereques, tepezcuintles, jabalíes, venados y tapires, que transportan las semillas en los tractos digestivos y al defecar excretan las semillas al suelo donde estas germinan principalmente en los claros de la selva donde hay penetración de luz y humedad. Los roedores almacenan grandes cantidades de semillas en el subsuelo formando bancos que incluyen numerosas especies de plantas estas pueden germinar o servir de alimento a otros animales. *Heteromys gaumeri*, el ratón espinoso, presenta abazones que son bolsas en las mejillas donde puede transportar gran cantidad de semillas en la selva baja de la localidad de Tzucacab, Yucatán *H. gaumeri* remueve 48 especies de plantas al transportar las semillas (Hernández-Betancourt 2003, Hernández-Betancourt y Cime Pool 2010).

Los herbívoros, como ratones, tepezcuintles, sereques, conejos y venados son la base de la cadena trófica y sus poblaciones son controladas por carnívoros como la zorra gris, coatí, mapache, tigrillo, y cabeza de viejo entre otros. Los grandes carnívoros como el ocelote, jaguar y puma se alimentan de venados y pecarís cuando están disponibles, de lo contrario atacan al ganado. No menos importante es el papel que desempeñan los mamíferos en los ciclos de transmisión de enfermedades en las que participan vectores como mosquitos, garrapatas y pulgas, y reservorios silvestres como algunas especies de murciélagos, pequeños roedores silvestres y

domésticos y tlacuaches algunos de agentes infecciosos son *Trypanosoma cruzi* (enfermedad de Chagas) (Panti-May 2011, Panti-May et al. 2012), *Leishmania* (enfermedad de los chicleros) (Chablé-Santos et al. 1995) Hantavirus y Arbovirus (dengue y varias fiebres) (Sánchez-Cordero et al. 2005). El conocimiento de los mamíferos de Yucatán es básico, los grupos más estudiados han sido los quirópteros, los pequeños roedores y los carnívoros. La mayoría de las publicaciones se refieren a taxonomía y distribución (Sosa Escalante et al. 2013).

Representatividad

La Colección de Mamíferos de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) es una colección regional, que actualmente alberga 1,012 ejemplares, pertenecientes a nueve órdenes, 27 familias, 65 géneros y 79 especies. En la tabla 1 se presentan solamente los mamíferos no voladores, son 354 ejemplares correspondientes a nueve órdenes 20 familias 33 géneros y 35 especies. Las especies que se encuentran albergadas en esta colección representan más del 11 % de las reportadas para México, y del 64% de las familias del país (Hernández-Betancourt et al. 2010).

El orden Rodentia con 269 ejemplares es el mejor representado con 6 familias, 13 géneros y 14 especies. Están representadas en la colección tres de las cuatro especies endémicas presentes en Yucatán, estas son *Heteromys gaumeri* (Fig. 1), *Peromyscus yucatanicus* y *Otonyctomys hatti*. El segundo es el orden Carnivora con 29 ejemplares pertenecientes a cinco familias, 10 géneros y 10 especies, entre estas se encuentra *Spilogale putorius* (Fig.2).

Tabla 1. Acervo actual de la Colección Mastozoológica (mamíferos no voladores).

Orden	Familia	Especie	Nombre en Maya	Acervo	
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Yuk	4	
		<i>Odocoileus virginianus</i>	Ke	4	
	Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	Quitam	2	
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	---	2	
		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Chomac	6	
	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Emuch	3	
		<i>Leopardus wiedii</i>	Chulia	1	
	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Pay och	2	
		<i>Spilogale putorius</i>	Pay och	3	
	Mustelidae	<i>Galictis vittata</i>	---	1	
		<i>Mustela frenata</i>	Sabin*	3	
	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Chi' ik	7	
		<i>Procyon lotor</i>	Kulu	1	
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Uech	2	
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Och	2	
		<i>Didelphis virginiana</i>	Och	6	
		<i>Philander oposum</i>	Holi Och	3	
Insectivora	Soricidae	<i>Cryptotis mayensis</i>	Xac at be	16	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Tu' ul	2	
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Chab	5	
Primates	Atelidae	<i>Ateles geoffroyi</i>	Mash, Stucha	1	
Rodentia	Heteromyidae	<i>Heteromys gaumeri</i>	Cho'	111	
		<i>Peromyscus yucatanicus</i>	Cho'	50	
		<i>Reithrodontomys gracilis</i>	Cho'	8	
		<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	Cho'	1	
		<i>Oryzomys couesi</i>	Cho'	5	
		<i>Oryzomys melanotis</i>	Cho'	5	
		<i>Otonyctomys hatti</i>	Cho'	13	
		<i>Otodylomys phyllotis</i>	Cho'	16	
		<i>Sigmodon hispidus</i>	Tsub cho'	37	
		Muridae	<i>Mus musculus</i>	Cho'	4
			<i>Rattus rattus</i>	Cho'	19
		Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Haleb	2
		Geomyidae	<i>Orthogeomys hispidus</i>	Ba	6
		Sciuridae	<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ku' uc	2

La Colección alberga cinco especies que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo (SEMARNAT 2010), dos en peligro de extinción que son *Leopardus weidii* y *Ateles geoffroyi*; dos amenazas *Herpailurus yagouaroundi* y *Galictis vittata* y, una sujeta a protección especial *Conepatus semistriatus*.



Figura 1. *Heteromys gaumeri*, especie endémica de la provincia de la Península de Yucatán. (Fotografía de JA Cimé Pool).

En cuanto a la representatividad geográfica, el 72% de los ejemplares son del estado de Yucatán y el 28% restante de los estados de Campeche (83 ejemplares), Quintana Roo 12 y Chiapas con únicamente cuatro.

La Colección de Mamíferos terrestres y voladores de la UADY se inició con animales colectados en el proyecto Vertebrados de la



Figura 2. *Spilogale putorius*, familia Mephitidae zorrillo. (Fotografía de JA Cimé Pool).

Reserva de Dzilám que se desarrolló de 1990-1992 (Hernández et al. 1996). Los ejemplares

de Chiapas provinieron de un proyecto de tesis de licenciatura en el cual se estudiaban reservorios de *Leishmania*. Otros animales son resultado de colectas de campo realizadas en las prácticas de asignaturas como Cordados y proyectos de investigación que se realizan en la Institución, así mismo han ingresado ejemplares por donaciones realizadas por estudiantes e investigadores de la misma Institución, así como de otras Instituciones públicas y privadas de la región y del país, ya que se ha reconocido la importancia de esta colección a nivel regional (Chablé Santos y Hernández- Betancourt 2006, Lorenzo et al. 2012).

El trabajo curatorial (preparación, conservación de ejemplares etiquetado y catalogación) ha sido realizado por estudiantes la mayoría de ellos tesisistas y últimamente prestadores de Servicio Social. Entre las funciones principales la Colección de Mamíferos están, la de servir de apoyo a los cursos tanto de licenciatura, como Morfofisiología comparada de Cordados, Cordados, y Cordados Marinos. Para el posgrado los estudiantes pueden asistir a la colección para ver la diversidad de mamíferos de Yucatán, de ella han derivado 11 tesis de licenciatura, una de Maestría y una de Doctorado y la existencia de la colección se ha difundido en el libro Colecciones Mastozoológicas de México publicado en 2006 por la Asociación Mexicana de Mastozología A.C. que compiló información sobre las Colecciones Mastozoológicas nacionales. También contribuye con los estudios que sobre biología y ecología de mamíferos se realizan en la región apoyando a grupos de estudiantes o personas interesadas en estos aspectos de los mamíferos. Otra forma de difusión son los programas de exposición que organiza la UADY para distintos niveles educativos del Municipio de Mérida, así como la participación en las exposiciones anuales organiza el CONACYT. También se

hacen visitas guiadas a esta Colección y otras incluidas en el Edificio de Colecciones Zoológicas, del Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CCBA), que se dan a diferentes sectores de la población del Municipio. Actualmente esta colección sigue creciendo aunque con limitaciones debido a que el espacio físico y los muebles son pocos, de cualquier manera los acervos se mantienen con el apoyo Institucional y con las contribuciones que aportan los visitantes.

Perspectivas

Actualmente las Colecciones Zoológicas del CCBA cuentan con el registro ante la SEMARNAT (YUC-CC-250-11) y el permiso de colecta con fines didácticos respaldando con esto la legalidad de procedencia de los ejemplares que se integran a ella. Así se asegura el crecimiento continuo de la Colección de Mamíferos para incrementar la representatividad de la fauna regional. El crecimiento de la Colección siempre irá de la mano con el desarrollo de los programas de las Licenciaturas en Biología y Biología Marina en lo referente a estudios sobre mamíferos y con el desarrollo de proyectos que incluyan dentro de sus objetivos el desarrollo de la Colección de Mamíferos.

Referencias

- Ceballos G, Arroyo-Cabrales J y Medellín RA. 2002. The mammals of México: composition, distribution and status. Occasional Papers, Texas Tech University.
- Ceballos G y Oliva G (coordinadores) 2005. Los mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Fondo de cultura Económica. 983 p.
- Chablé-Santos J, Van Wynsberghe N, Cantolara S y Andrade F. 1995. Isolation o *Leishmania(L.) mexicana* from wild rodents and their possible role on the transmission of localized cutaneous leishmaniasis in the State of Campeche, México. *American Journal of Tropical Medicine Hygiene*, 53:141-145.
- Chablé-Santos J y Hernández-Betancourt S. 2006. Colección Mastozoológica del Museo de Zoología Universidad Autónoma de Yucatán Colección Regional de Vertebrados. pp. 513-533. En: Colecciones Mastozoológicas de México. C. Lorenzo, E. Espinosa, M. Briones y F. Cervantes (Ed.). Publicación de la Asociación Mexicana de Mastozología A.C. 679 p.
- Hernández S, Sánchez-Cordero V, Sosa J y Segovia A. 1996. Lista anotada de los mamíferos terrestres de la reserva de Dzilám, Yucatán, México. Listados faunísticos de México viii. Instituto de Biología-UNAM, México.
- Hernández-Betancourt SF, López-Wilchis R, Cimé-Pool JA y Medina S. 2003. Área de actividad, movimiento y organización social de *Heteromys gauderi* Allen y Chapman, 1897 (Rodentia:Heteromyidae) en una selva de Yucatán, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 90:77-91.
- Hernández-Betancourt S, Cimé Pool JA, Pech Canché J y Chablé J. 2010. Mamíferos terrestres. pp. 286 En: Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán. Eds. (R. Durán y M. Méndez) CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 496 p.
- Hernández-Betancourt S, Cimé Pool JA. 2010. Ecología de *Heteromys gauderi*. En: Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán. Durán R y Méndez M (Eds.) CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 496 p.
- Lorenzo et al. 2012. Los Mamíferos de México en las colecciones científicas de Norteamérica. *Therya*. 3 (2) 239-262.
- Panti-May JA. 2011. Pequeños roedores como huéspedes de *Trypanosoma cruzi* en viviendas de la localidad de Molas, Yu

- catán, México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Yucatán. 53 pp.
- Panti-May JA, Hernández-Betancourt S, Ruiz-Piña H, Medina-Peralta S. 2012. Abundance and population parameters of commensal rodents present in rural households in Yucatán, México. *Journal Biodegradation & Biodegradation*. 66: 77-81.
- Ramírez-Pulido J, González-Ruiz N, Gardner AL y Arroyo-Cabrales J. 2014. List of Recent Land Mammals of Mexico. Special Publications. Museum of Texas Tech University 63: 1-69.
- Sánchez-Cordero V, Peterson AT, Martínez Meyer E y Flores R. 2005. Distribución de roedores reservorios del virus causante del síndrome pulmonar por hantavirus y regiones de posible riesgo en México. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)* 21(3): 79-91.
- Sánchez-Cordero V, Botello F, Flores-Martínez JJ, Gómez-Rodríguez RA, Guevara L, Gutiérrez-Granados G y Rodríguez-Moreno A. 2014. Biodiversidad de Chordata (Mammalia) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85: 496-504. Disponible en línea DOI: 10.7550/rmb.31688
- SEMARNAT. 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.
- Sosa-Escalante JE, Pech-Canché JM, MacSwiney MC y Hernández-Betancourt S. 2013. Mamíferos terrestres de la península de Yucatán, México: riqueza, endemismo y riesgo. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 84:3 Disponible en DOI: 10.7550/rmb.33285.
- Sosa-Escalante JE, Hernández-Betancourt S, Pech-Canché JM, MacSwiney G MC y Díaz-Gamboa R. 2014. Los mamíferos del estado de Yucatán. *Revista Mexicana de Mastozología Nueva época*. 4 (1): 40-59.
- Torres GA, Esquivel MC y Ceballos GG. 1995. Diversidad y conservación de los mamíferos marinos de México. *Revista Mexicana de Mastozología*. 1:22-43.
- Vaughan TA, Ryan JM y Czaplewski NJ. 2011. *Mammalogy*. 6ª Edición. Thomson Learning, Inc. Estados Unidos. 564 pp.
- Wilson DE y Reeder DM (Eds.). 2005. *Mammals Species of the World: A taxonomic and Geographic Reference*. 3a Ed. Johns Hopkins University Press USA.
- Würsig B, Jefferson TA y Schmidly DJ. 2000. *The Marine Mammals of the Gulf of Mexico*, Texas A&M University Press, College Station, TX. 232 pp.

Colección Ornitológica

Juan Chablé Santos, Rosana González Herrera, Walmer Adrian Vidal, Celia Sélem Salas y Silvia Hernández-Betancourt

Departamento de Zoología, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán, AP 4-116, Col. Itzimná, 97100 Mérida, Yucatan, Mexico. jschable@correo.uady.mx

Introducción

Las aves son los vertebrados terrestres más diversos que hay sobre la tierra y son catalogadas como el segundo grupo más numeroso, después de los peces (Hickman 1994). Presentan características que han contribuido a desarrollar gran variedad de formas de vida. Una de ellas, la diagnóstica del grupo, es la presencia de plumas cuya función es la de termorregulación y la capacidad de volar. Esto les ha permitido gran movilidad y desarrollarse en prácticamente todo tipo de hábitats (Díaz y Santos 1998).

Conforman un grupo homogéneo de vertebrados endotermos, manteniendo su temperatura interna a 40-41 °C, lo que exige un gasto energético importante y también un gran aislamiento, que es proporcionado por las plumas (Gill 2007).

Las aves han modificado las extremidades anteriores en forma de alas aunque no siempre sirvan para volar, como ocurre en pingüinos, avestruces y reas, así como las extremidades posteriores adaptadas para la marcha, natación o posarse sobre las ramas (Hickman 1994, Kardong 1999). En cuanto a su tamaño, las aves vivientes más grandes son las avestruces (*Struthio camelus*), que tienen un peso de 150 a 200 kg y una altura de 3 m; mientras que las más pequeñas del mundo los zumzumcitos

(*Mellisuga helenae*), colibríes que pesan tan solo 2.5 g y miden aproximadamente 5 cm.

Existe gran uniformidad de estructura entre las aves. En cuanto a los modos de alimentación, la forma y el tamaño del pico están determinados por el alimento que consumen (Gill 2007). El canto es otra característica propia de las aves, es utilizado para comunicarse entre sí, para encontrar pareja en la época de reproducción o para la construcción de nidos para llevar a cabo la puesta de huevos. Cada especie presenta un llamado singular y característico. Las aves se reproducen por medio de huevos (ovíparas), de igual manera estos, presentan una gran variedad de tamaños, formas y colores. Siguiendo el mismo ejemplo, el huevo de las avestruces pesan aproximadamente 1.5 kg y son de coloración blanca, otros presentan patrones de color como motas, rayas o manchas, que pueden servir de camuflaje. La cantidad de puesta es igualmente variable, los pingüinos y otras aves marinas ponen un solo huevo; colibríes y palomas por lo general ponen dos, sin embargo las aves domésticas pueden poner hasta 15 huevos por nidada (Baicich y Harrison 2005).

La migración es un aspecto notable en la vida de muchos seres vivos y se define como el desplazamiento periódico y cíclico de poblaciones entre sus sitios de reproducción o no reproducción y el regreso a los mismos

(Rappole 1995). Entre las aves migratorias neotropicales se encuentran especies terrestres (como zopilotes, gavilanes, colibríes, mosqueros y chipes) y especies marinas o acuáticas (como patos, garzas y playeritos) entre otras. Las aves presentan patrones migratorios y generalmente siguen rutas específicas; que varían según las barreras topográficas. En el continente Americano, aproximadamente 340 especies migran desde Norteamérica hacia áreas tropicales en el Centro y Sudamérica (Berlanga *et al.* 2010).

Las aves constituyen gran importancia para los sistemas ecológicos, contribuyen al control de plagas, insectos y roedores, a la polinización de plantas y dispersión de las semillas (Aragón *et al.* 2002, Howell 2003, Naranjo *et al.* 2006) además forman parte integral de la dinámica de los ecosistemas. Sin embargo, su elevada diversidad se ha visto afectada por amenazas, tanto naturales como provocadas por la humanidad debido a la transformación de grandes extensiones de hábitat, principalmente debido al desarrollo de la agricultura y ganadería así como por el sustento económico de familias rurales (colecta, captura y venta) (López-Medellín 2009, SEMARNAT 2009).

Una colección se define como un conjunto de cosas, generalmente de una misma clase, entonces, una colección ornitológica se define como un conjunto de aves ordenadas bajo ciertas normas y condiciones (Alcántara 1982), cuyo propósito es preservar registros de aves, representando una fuente de referencia para investigaciones en sistemática, ecología, fisiología, genética, conservación,

monitoreo de cambios ambientales, entre otros (Franke 2007).

Por ser parte de una Universidad Pública, el objetivo primordial de las Colecciones Zoológicas de la Universidad Autónoma de Yucatán es además de proveer información de utilidad en investigación, contribuir en la enseñanza y difusión de la importancia de las aves en el ambiente, de manera que permita a grupos escolares en los distintos niveles desde preescolar hasta nivel superior y otros grupos sociales a apreciar la gran diversidad de aves de la región y de esta forma apoyar en su conservación.

Representatividad

La Colección Ornitológica de la Universidad Autónoma de Yucatán (CO-UADY) es una colección regional que actualmente alberga 343 ejemplares, los cuales representan 17 órdenes, 39 familias, 99 géneros y 128 especies (Tabla 1). Contiene el 11% de las aves reportadas para México, de acuerdo con Navarro *et al.* (2014) así como el 24 % de las aves reportadas para la Península de Yucatán y el 28% de las aves reportadas para Yucatán, de acuerdo con Chablé-Santos y Pasos-Enríquez (2010).

Con respecto al número de ejemplares presentes en la CO-UADY, se tiene que las familias mejor representadas son Parulidae con 45 ejemplares de 19 especies, Tyrannidae con 41 ejemplares de 14 especies, Icteridae con 32 ejemplares de 9 especies y Anatidae con 38 ejemplares de 9 especies.

Tabla 1. Representatividad taxonómica de los ejemplares depositados en la Colección Ornitológica de la Universidad Autónoma de Yucatán.

Orden	Familias	Géneros	Especies
Anseriformes	1	4	9
Galliformes	1	1	1
Suliformes	3	3	3
Pelecaniformes	2	3	3
Accipitriformes	2	3	3
Gruiformes	1	2	2
Charadriiformes	2	2	2
Columbiformes	1	3	5
Psittaciformes	1	2	2
Cuculiformes	1	4	4
Strigiformes	1	3	3
Caprimulgiformes	1	1	1
Apodiformes	2	6	7
Trogoniformes	1	1	1
Coraciiformes	2	3	3
Piciformes	1	3	3
Passeriformes	15	55	76
Total	38	99	128

De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2010), la CO-UADY alberga seis especies que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo: cuatro bajo protección especial: *Amazona albifrons* (loro frente blanca), *Dendrocicla anabatina* (trepatroncos sepia), *Passerina ciris* (colorín siete colores) y *Vireo pallens* (vireo manglero); una especie amenazada: *Pionus senilis* (loro corona blanca) y una en Peligro de extinción: *Doricha eliza* (colibrí cola hendida) (Fig. 1).

También se encuentran representadas cuatro especies endémicas de la Provincia Biótica de la Península de Yucatán: *Colinus nigrogularis* (codorníz yucateca), *Cyanocorax yu-*

catanicus (chara yucateca), *Melanoptila glabrirostris* (maullador negro) y *Myiarchus yucatanensis* (mosquero yucateco), así como una especie endémica para México (*D. eliza*) (Howell y Webb 2010). El 70% de las especies se encuentran en la categoría de residente, otras 34 son residentes de invierno o migratorias y cuatro más son transitorias o de paso (Howell y Webb, 2010). En cuanto a la representatividad geográfica, el 99 % de los ejemplares provienen del estado de Yucatán. Solo 2 ejemplares, *D. anabatina* y *Cyclarhis gujanensis* (Vireo ceja rufa) provienen de estado de Campeche.



Figura 1. Algunas especies representadas en la CO-UADY y que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010): A) *Dendrocyncla anabatina*, B) *Amazona albifrons*, C) *Doricha eliza*, D) *Vireo pallens*, E) *Passerina ciris* y F) *Colinus nigrogularis*, una especie endémica de la Península de Yucatán.

Perspectivas

Actualmente, la CO-UADY continúa incrementando su acervo y los ejemplares de recién ingreso provienen principalmente de proyectos asociados a la Colección por parte de investigadores asociados a esta. Otra fuente importante de ejemplares es a través de donaciones, principalmente por parte de estudiantes del Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, así como de diversas organizaciones tanto públicas como privadas que ya reconocen la importancia de conservar estos organismos, que aún y cuando ya están muertos poseen un gran valor en la educación y la ciencia.

De manera lenta, pero permanente, el crecimiento de la CO-UADY continúa, con el objetivo a largo plazo de formar y llegar a contar con una representatividad de al menos el 80% de la avifauna estatal y seguir de esta forma apoyando a la UADY en labores de docencia, extensión e investigación.

Referencias

Alcántara J. 1982. La Colección Ornitológica del Instituto de Biología, U.N.A.M.
 Aragón EB, Castillo y A. Garza. 2002. Roedores en la dieta de dos aves rapaces nocturnas en el noreste de Durango. *Acta Biológica Mexicana* 86:29-50.
 Baicich P y C Harrison. 2005. *Nests, Eggs and Nestlings*. Princeton University Press. Second edition. 347 p.
 Berlanga H, Kennedy J, Rich T, Arizmendi M, Beardmore C, Blancher P, Butcher G, Couturier., A. Dayer., D. Demarest., W. Easton., M. Gustafson., E. Inigo-Elias, E. Krebs A, Panjabi A, Rodriguez V, Rosenberg K, Ruth J, Santana E, Vidal R y Will T. 2010. Conservando a nuestras aves compartidas: La vision trinacional de Compañeros en vuelo para la conservación

de las aves terrestres. Cornell Lab of Ornithology. Ithaca, NY.
 Chablé-Santos J y Pasos-Enríquez R. 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.
 Díaz J y Santos T. 1998. *Zoología. Aproximación evolutiva a la diversidad y organización de animales*. Editorial Síntesis. Madrid, España.
 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, p.1-78. México
 Franke I. 2007. Historia de la ornitología peruana e importancia de las colecciones científicas de aves. *Revista Peruana Biológica*. 14:159-164. Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM.
 Gill F. 2007. *Ornithology*. Third edition, WH Freeman and Co., New York. 758 p.
 Howell S. 2003. *Hummingbirds of North America. The Photographic guide*. Princeton University Press. USA. 219 p.
 Hickman C, Roberts L y Hickman F. 1994. *Integrated principles of Zoology*. Seventh edition. The C.V. Mosby Company. USA. 965 p.
 Howell S y Webb S. 2010. *The Birds of Mexico and Central America*. 10th Edition. Oxford University Press. USA. 851 p.
 Kardong K. 1999. *Vertebrados. Anatomía Comparada, Función, Evolución*. McGraw Hill, Interamericana, Madrid. 732 p.
 López-Medellín X y Íñigo E. 2009. La captura de aves silvestres en México: Una tradición milenaria y las estrategias para regularla. *CONABIO. Biodiversitas* 83:11-15
 Naranjo J, Morante F, Chong-Qui J, Montalván F y Morocho N. 2006. Estudio sobre

- la influencia de la intensidad luminosa y color de fruta en pájaros consumidores de fruta en el Bosque Protector “Cerro Blanco”. *Revista Tecnológica ESPOL* 19:1-8.
- Navarro -Sigüenza A, Rebón -Gallardo M, Gordillo-Martínez A, Peterson T, Berlanga-García H y Sánchez-González L. 2014. Biodiversity of birds in Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85:476-495.
- Rappole J. 1995. The ecology of migrant birds. A Neotropical perspective. Smithsonian Institution Press. USA. 269 p.
- SEMARNAT. 2009. Plan de manejo tipo aves canoras y de ornato. Subsecretaría de Gestión para la protección ambiental. México. 98 p.

Colección Quiropterológica

Celia Isela Sélem Salas¹, Silvia Hernández Betancourt¹, Juan Chablé Santos¹, Javier Sosa Escalante², Lizbeth Chumba Segura¹, Mirna Eréndira Estrella Martínez¹

¹Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Departamento de Zoología. Cuerpo Académico Bioecología Animal. ² Centro para la Gestión de la Sustentabilidad (CEGES). ssalas@correo.uady.mx

Introducción

Los murciélagos, denominados en latín como ratones ciegos alados, son mamíferos pertenecientes al orden Chiroptera (del griego *kheiros*-mano y *pteron*-ala). Este orden es el segundo más diverso después de los roedores, incluye a más de 1,116 especies de murciélagos en todo el mundo, lo que representa casi el 25% de todos los mamíferos existentes (Laval y Rodríguez-H 2002). Los murciélagos son especies cosmopolitas y se agrupan en dos subórdenes, Yinpterochiroptera que incluye especies que no se distribuye en América, y el suborden Yangochiroptera con distribución mundial en el continente americano únicamente se encuentran especies de este grupo (Schnitzler y Kalko 2001).

Los murciélagos son los únicos mamíferos capaces de volar ya que han modificado sus extremidades anteriores para el vuelo. Asimismo, han desarrollado otras modificaciones como respuesta a sus hábitos nocturnos y al tipo de alimentación que presentan. Una de las adaptaciones más notables es el uso de la ecolocalización como mecanismo para orientarse y ubicarse en el espacio, localizar, identificar y cazar a sus presas (alimentación) y para su reproducción. Los murciélagos insectívoros son el grupo que más ha desarrollado este sistema ya que dependen mucho de él,

siendo capaces de cazar insectos en pleno vuelo.

Los sitios donde habitan los murciélagos son variados y sorprendentes, se les puede encontrar perchando en una gran cantidad de lugares como túneles, cuevas, huecos de árboles, puentes, edificios viejos, en las hojas de palmas, etc. Pueden vivir en grandes colonias o en forma solitaria (Ortega *et al.* 1998), estos refugios sirven como sitios de apareamiento, de cuidado y enseñanza de las crías; de digestión del alimento y de otras interacciones sociales (Richardson 2002).

Los murciélagos tienen una gran variedad de hábitos alimentarios. Dependiendo de lo que comen se dividen en seis categorías: insectívoros, polinívoros o nectarívoros, frugívoros, carnívoros, ictiófagos y hematófagos (Alvarez *et al.* 1994, Ortega *et al.* 1998). Debido a esta amplia variedad de hábitos alimenticios, los murciélagos participan activamente en el reciclaje de nutrientes y energía en los ecosistemas (Fleming 1988, Charles-Dominique 1991). Asimismo, debido a su abundante y alto consumo de alimento, los murciélagos actúan como reguladores naturales de poblaciones de invertebrados o bien, como importantes dispersores de polen y semillas para una amplia variedad de plantas (Galindo-

González1998, Kunz, et al. 2011). Existen cerca de 250 especies de murciélagos que se alimentan de frutas, néctar o polen; por lo que se estima que éstos son polinizadores de por lo menos 130 géneros de plantas a nivel mundial (Kunz 1982). Laval y Rodríguez-H (2002) mencionan que los murciélagos insectívoros consumen una gran cantidad de insectos considerados como plagas, como los zancudos y diversas plagas del maíz.

En México este grupo de mamíferos está re-presentado por 139 especies de quirópteros en total organizados en ocho familias, de las 18 que existen a nivel mundial, las cuales son: Emballonuridae, Noctilionidae, Mormoopidae, Phyllostomidae, Vespertilionidae, Molossidae, Natalidae, Thyropteridae (Medellín et al. 2008). Para Yucatán se reportan 37 especies (MacSwiney 2010) de las 62 que se encuentran en la Península de Yucatán, de las que solo una es endémica, el murciélago amarillo *Rhogeessa aeneus*. En este artículo se presenta una revisión sobre la representatividad de la colección de murciélagos, así como su situación actual.

Representatividad

La colección de murciélagos de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) es regional y actualmente alberga 648 ejemplares, pertenecientes a 7 familias (algunos ejemplos de especies de distintas familias se observan en las figs. 1A a F), 28 géneros y 40 especies (Tabla 1). Las especies que se encuentran incluidas en esta colección representan cerca del 29 % de las reportadas para México (MacSwiney 2010).

Las familias mejor representadas son la Phyllostomidae con 560 ejemplares pertenecientes a 22 especies, Mormoopidae y Molossidae con 26 y 27 ejemplares de 6 y 3 especies, respectivamente. La familia menos representada es la Natalidae con 3 ejemplares pertenecientes a una sola especie. La única especie endémica de la Península de Yucatán,

el murciélago amarillo (*Rhogeessa aeneus*) se encuentra representada en la colección por 3 ejemplares. La colección alberga cinco especies que se encuentran bajo alguna categoría de riesgo (NOM-059-SEMARNAT, 2010), *Eumops nanus* especie sujeta a protección especial, *Chrotopterus auritus*, *Lonchorhina aurita*, *Lamproncyteris brachyotis* y *Mimon cozumelae* consideradas como especies amenazadas.

En cuanto a la representatividad geográfica, el 86% de los ejemplares provienen del estado de Yucatán y el 14% restante de los estados de Campeche, Chiapas y Quintana Roo, siendo este último el mejor representado con 79 ejemplares. Únicamente tres ejemplares provienen de Chiapas.

Perspectivas

La colección de quirópteros de la UADY se ha incrementado continuamente con ejemplares que provienen de donaciones realizadas por estudiantes e investigadores de la misma Institución, así como de otras Instituciones públicas y privadas de la región y del país, ya que se ha reconocido la importancia de esta colección a nivel regional. Es relevante notar que la mayoría de los ejemplares que han ingresado a esta colección han sido producto de diferentes cursos sobre quirópteros que se han impartido en la UADY, así como de proyectos de investigación que se realizan en la Institución, en la mayoría de los casos son estudiantes y tesistas quienes realizan el proceso curatorial de los ejemplares con el asesoramiento del profesor, investigador o técnico académico.

Entre las funciones principales de esta colección están la de servir de apoyo a los cursos tanto a nivel de licenciatura como de posgrado, la de contribuir a estudios que sobre biología y ecología de este grupo se realizan en la región, así como colaborar con los programas de difusión que realiza la UADY,



Figura 1. *Saccopteryx bilineata*, especie insectívora de la familia Emballonuridae (A) , *Nyctinomops laticaudatus*, especie insectívora de la familia Molossidae (B), *Mormoops megalophylla*, especie insectívora de la familia Mormoopidae (C), *Noctilio leporinus*, especie insectívora de la familia Noctilionidae (D), *Centurio senex*, especie frugívora de la familia Phyllostomidae y *Rhogeessa aeneus*, especie frugívora de la familia Vespertilionidae (Fotografías A, B, C, D y F de Celia Sélem y E de Alem Rodríguez).

Tabla 1.- Listado de los ejemplares de la colección zoológica (YUC-CC-250 11-MST) de la Universidad Autónoma de Yucatán, a nivel de familia, género, especie y número de ejemplares.

Familia	GENERO	ESPECIE	EJEMPLARES
Emballonuridae	<i>Saccopteryx</i>	<i>bilineata</i>	3
Molossidae	<i>Eumops</i>	<i>nanus</i>	2
		<i>ferox</i>	1
		<i>underwoodii</i>	1
	<i>Molossus</i>	<i>rufus</i>	6
		<i>alvarezii</i>	9
	<i>Nyctinomops</i>	<i>laticaudatus</i>	4
Natalidae	<i>Natalus</i>	<i>mexicanus</i>	7
Mormoopidae	<i>Mormoops</i>	<i>megalophylla</i>	6
	<i>Pteronotus</i>	<i>davyi</i>	5
		<i>parnelli</i>	16
Noctilionidae	<i>Noctilio</i>	<i>leporinus</i>	7
Phyllostomidae	<i>Carollia</i>	<i>sowellii</i>	7
		<i>perspicillata</i>	10
	<i>Desmodus</i>	<i>rotundus</i>	39
	<i>Diphylla</i>	<i>ecaudata</i>	10
	<i>Glossophaga</i>	<i>soricina</i>	70
	<i>Leptonycteris</i>	<i>yerbabuena</i>	1
	<i>Lonchorhina</i>	<i>aurita</i>	1
	<i>Lampronnycteris</i>	<i>brachyotis</i>	1
	<i>Micronycteris</i>	<i>microtis</i>	2
		<i>schmidtorum</i>	4
	<i>Mimon</i>	<i>cozumelae</i>	15
	<i>Chrotopterus</i>	<i>auritus</i>	2
	<i>Artibeus</i>	<i>jamaicensis</i>	234
		<i>intermedius</i>	48
		<i>lituratus</i>	3
	<i>Dermanura</i>	<i>phaeotis</i>	55
	<i>Centurio</i>	<i>senex</i>	4
	<i>Chiroderma</i>	<i>villosum</i>	13
	<i>Platyrrhinus</i>	<i>helleri</i>	1
	<i>Uroderma</i>	<i>bilobatum</i>	1
	<i>Sturnira</i>	<i>parvidens</i>	38
		<i>ludovici</i>	1
Vespertilionidae	<i>Myotis</i>	<i>keasyi</i>	4
	<i>Lasiurus</i>	<i>blossevillii</i>	1
		<i>ega</i>	4
		<i>intermedius</i>	1
	<i>Rhogeessa</i>	<i>aeneus</i>	3

tanto en exposiciones como en visitas guiadas en las Colecciones Zoológicas.

Referencias

- Álvarez T, Álvarez-Castañeda ST y López-Vidal JC. 1994. *Claves para murciélagos mexicanos*. México. Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste, S. C. y Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. 65 p.
- Charles-Dominique. 1991. Feeding strategy and activity budget of the frugivorous bat *Carollia perspicillata* (Chiroptera: Phyllostomidae) in French Guiana. *Journal of Tropical Ecology*, 7:243-256.
- Fleming TH. 1988. The short-tailed fruit bat: a study in plant-animal interactions. University of Chicago Press, Chicago. 365 p.
- Kunz TH. 1982. Ecology of bats. Plenum Publishing Corporation. New York. 425 p.
- Kunz TH, Braun de Torrez E, Bauer D, Lobo-va T y Fleming TH. 2011. Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1223: 1-38.
- 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.
- Laval RK y Rodríguez HB. 2002. *Murciélagos de Costa Rica. Bats*. Costa Rica, Instituto Nacional de Biodiversidad (IN-Bio). 320 p.
- MacSwiney MC. 2010. Murciélagos. En: Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. Durán R y Méndez M (Eds.) CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDU-MA. 446 p.
- Medellín R, Arita HT y Sánchez O. 2008. Identificación de los murciélagos de México. Clave de campo. Segunda edición. Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C. Publicaciones especiales # 2. México. 79 p.
- Ortega J, Arita HT y Flores J. 1998. *Guía de los murciélagos del jardín botánico*, UNAM, Mérida, Yucatán. 70 p.
- Richardson P. 2002. Bats. Life Series. The Natural History Museum, London. 112 p.
- Schnitzler HU y Kalko EKV. 2001. Echolocation by Insect-Eating bats. *BioScience*, 51:557-569.
- SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059. 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.