

## Lista actualizada de los murciélagos de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, cuencas Grijalva-Usumacinta

Updated checklist of the bats of the Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Grijalva-Usumacinta basins

Rodrigo García-Morales<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad. Calle del Centenario del Instituto Juárez, s/n, Col. Reforma, Villahermosa. CP. 86080. Centro, Tabasco, México.

\*Autor de correspondencia: [r.garciamorales83@gmail.com](mailto:r.garciamorales83@gmail.com)

### Artículo científico

Recibido: 30 de junio 2020

Aceptado: 05 de noviembre 2020

**Como citar:** García-Morales R (2021) Lista actualizada de los murciélagos de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, cuencas Grijalva-Usumacinta. Ecosistemas y Recursos Agropecuarios Núm. Esp. I: e2656. DOI: 10.19136/era.a8nI.2656

**RESUMEN.** La diversidad de murciélagos en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla es poco conocida. Con el objetivo de contribuir al conocimiento de este grupo se recopiló información bibliográfica de diferentes fuentes mediante una búsqueda en bases de datos nacionales e internacionales. El ensamble de murciélagos, está conformado por 36 especies, 25 géneros y cinco familias. Sólo tres especies se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT 2010. El presente listado aporta información básica que servirá en la toma de decisiones para conservar los murciélagos en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla.

**Palabras clave:** Áreas naturales protegidas, Chiroptera, humedal, inventario, Tabasco.

**ABSTRACT.** Bat diversity within Pantanos de Centla Biosphere Reserve (RBPC) is little known. Increasing the understanding and knowledge of this mammal group is important for conservation actions. Because of this, a literature search through national and international databases was conducted. Bat assemblage at RBPC is composed of 36 species, 25 genera, and five families. Three species are listed in the NOM-059-SEMARNAT-2010. This information provides a baseline for decision-making to maintain and conserve bats in the Biosphere Reserve of the Pantanos de Centla.

**Key words:** Natural protected area, Chiroptera, wetland, inventory, Tabasco.

## INTRODUCCIÓN

Las Áreas Naturales Protegidas (ANPs) son una porción del territorio nacional, terrestre o acuático, que representa los diferentes ecosistemas, en donde el ambiente no ha sido alterado drásticamente (CONANP 2020). El principal objetivo de las ANPs es mantener la estructura y los procesos ecológicos que permiten una calidad ambiental adecuada, generando un mejor nivel de vida para los pobladores de la región, así como salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres, particularmente las endémicas, amenazadas o en peligro de extinción (CONANP 2020). Con el objetivo de conservar los ecosistemas más importantes y representativos del estado de Tabasco, en 1987 se creó el Sistema de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Tabasco (SANPET). Mediante este instrumento de conservación se han decretado 15 ANPs: dos de jurisdicción federal y 13 estatal que, en conjunto, mantienen bajo protección 394 034.22 ha, lo que equivale al 15.92% del territorio estatal (SIACCT 2020). La mayor parte de la superficie estatal protegida corresponde a las ANPs de carácter federal (348 834.49 ha) (SIACCT 2020).

La Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla (RBPC) forma parte del SANPET, y es considerada la más importante a nivel estatal en extensión y ecosistemas que protege. A nivel internacional está catalogada como uno de los humedales más importante de Mesoamérica, por la elevada diversidad de plantas acuáticas que posee (Novelo y Ramos 2005) y por ser una zona de refugio y descanso para un gran número de aves migratorias y residentes (Arriaga-Weiss 2000, Córdova-Ávalos *et al.* 2009). A nivel estatal mantiene comunidades vegetales de importancia ecológica como selvas mediana y baja superennifolia, manglar, vegetación ribereña, matorral, palmares, dunas costeras y comunidades de plantas hidrófitas (Guadarrama y Ortiz 2000).

Los murciélagos son un grupo abundante y diverso, principalmente en las regiones tropicales, donde llegan a representar hasta el 50% de las especies de mamíferos (Patterson *et al.* 2003). Su gran diversidad se refleja en la variedad de servi-

cios ecosistémicos que desempeñan. Los murciélagos insectívoros contribuyen al control de las poblaciones de insectos naturales (Kalka *et al.* 2008), algunos de los cuales pueden ser plagas de los cultivos (Kunz *et al.* 2011). Los murciélagos frugívoros son dispersores de semillas de especies pioneras y de vegetación secundaria que favorecen la regeneración de los bosques después de algún disturbio natural o antropogénico (Kunz *et al.* 2011). Por último, las especies nectarívoras son importantes polinizadores de varias plantas con flores, algunas de las cuales son de interés económico para el hombre (Kunz *et al.* 2011).

Los inventarios biológicos permiten conocer y describir la estructura, composición y función de los diferentes niveles jerárquicos de organización de la biodiversidad, y pueden ser aplicados para el uso, manejo y conservación de los recursos naturales (Villareal *et al.* 2006). En un área natural protegida es prioritario contar con inventarios actualizados, precisos y confiables de la flora y fauna que albergan. En cuanto a fauna de la RBPC, son pocos los grupos que cuentan con inventarios actualizados basados en monitoreos sistemáticos. Un grupo poco estudiado son los murciélagos, el listado más reciente mencionó la presencia de 14 especies (García-Morales *et al.* 2014). Sin embargo se especula que el número de especies de murciélagos en la RBPC podría ser mayor debido a su extensión y a la diversidad de comunidades vegetales que alberga. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue elaborar una lista actualizada de las especies de murciélagos que han sido registradas en la RBPC basada en una revisión exhaustiva de información disponible. Lo anterior permitirá en primera instancia actualizar el inventario de las especies de murciélagos, además de establecer las bases para elaborar programas de investigación y conservación de este grupo de mamíferos en la RBPC.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de estudio

La RBPC se localiza al noreste del estado de Tabasco, dentro de la llanura deltaica del sistema

fluvial Usumacinta-Grijalva y abarca 302 706.00 hectáreas que representan el 12.27% de la superficie total de la entidad (INE 2000). La Reserva se localiza en las coordenadas geográficas 17° 57' 53" y 18° 39' 03" LN y 92° 06' 39" y 92° 47' 58" LO dentro de los municipios de Centla, Centro, Jonuta y Macuspana en Tabasco, y de Carmen y Palizada en Campeche (Figura 1) (INE 2000). Los tipos de climas corresponden a cálido subhúmedo y húmedo con lluvias en verano, la temperatura media anual varía entre 25.4 y 26.5 °C y la precipitación media anual varía entre 1 422.9 y 1 800.6 mm (INE 2000). La vegetación está conformada por vegetación hidrófita, selva mediana subperennifolia de pucté (*Bucida buceras*), selva baja subperennifolia de tinto (*Haematoxylum campechianum*), manglar, mucal (*Dalbergia brownii*), palmar de tasiste (*Acoelorrhapha wrightii*) y guano (*Sabal mexicana*), y vegetación ribereña. También existe vegetación secundaria, cultivos de coco y pastizales con fines ganaderos (Guadarrama y Ortiz 2000, INE 2000, Novelo 2006, Mata-Zayas *et al.* 2017).

### Recopilación de información

La lista de murciélagos de la RBPC se construyó a partir de la revisión e integración de información de dos fuentes: 1) Bases de datos digitales de los Mamíferos de México depositados y revisadas en línea en colecciones de Estados Unidos y Canadá (López-V 2003), portal de datos abiertos de las colecciones biológicas de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM 2019) y la base electrónica del Portal VertNet, que contienen información de numerosas colecciones científicas nacionales y del extranjero, y 2) Revisión bibliográfica basada en la búsqueda intensiva de la literatura publicada acerca de estudios de murciélagos realizados en la RBPC. Dicha búsqueda se realizó en la base de datos de Web of Science, JStor, SpringerLink, BioOne, Science Direct, Scielo, Redalyc y Google Académico usando las palabras "murciélagos" "Chiroptera" "Centla", "Pantanos de Centla" "inventario". Adicionalmente se consultó la base de datos de la Biblioteca Dr. Juan José Beauregard Cruz de la División Académica de Ciencias Biológicas de la Uni-

versidad Juárez Autónoma de Tabasco.

En este trabajo se siguió la nomenclatura taxonómica propuesta por Ramírez-Pulido *et al.* (2014) para los mamíferos de México. Las especies registradas se agruparon en grupos funcionales basados en el tipo de alimento que consumen (insectos, peces, frutos, sangre, néctar/polen, vertebrados) y el modo de forrajeo (aéreo, dosel, sotobosque, generalista) a partir de la información en la literatura. Para asignar la categoría o estatus de protección para cada especie se utilizó como base la NOM-059 (SEMARNAT 2010), y se complementó con la información de la Lista Roja de Especies Amenazadas (UICN 2020).

## RESULTADOS

### Recopilación de información

De la búsqueda de información se obtuvieron seis fuentes bibliográficas, no se encontraron registros de especies colectadas en las bases de datos digitales consultadas. Los documentos bibliográficos se agruparon en las siguientes categorías: artículos científicos (n = 2), informes técnicos (n = 1), tesis de maestría (n = 1), tesis de licenciatura (n = 1), y tesina (n = 1) (Tabla 1). Los temas de investigación desarrollados en estos trabajos se clasificaron en dos tópicos: ecología (n = 3) e inventarios (n = 3) (Tabla 1). En el tema de ecología, dos estudios se enfocaron en describir la diversidad de murciélagos en selva baja inundable de tinto (*Haematoxylum campechianum*) y el otro en caracterizar ambientalmente los sitios de percha del murciélago narigón (*Rhynchonycteris naso*). Con respecto a los inventarios, estos se dividieron en dos grupos: los bibliográficos (n = 1) y los basados en datos de campo (n = 2).

### Comunidad de murciélagos

La quirópterofauna registrada hasta el momento en la RBPC está compuesta por cinco familias, 25 géneros y 36 especies (Tabla 2). De las cinco familias documentadas, la familia Phyllostomidae fue la más diversa con 14 géneros y 16 especies, seguida

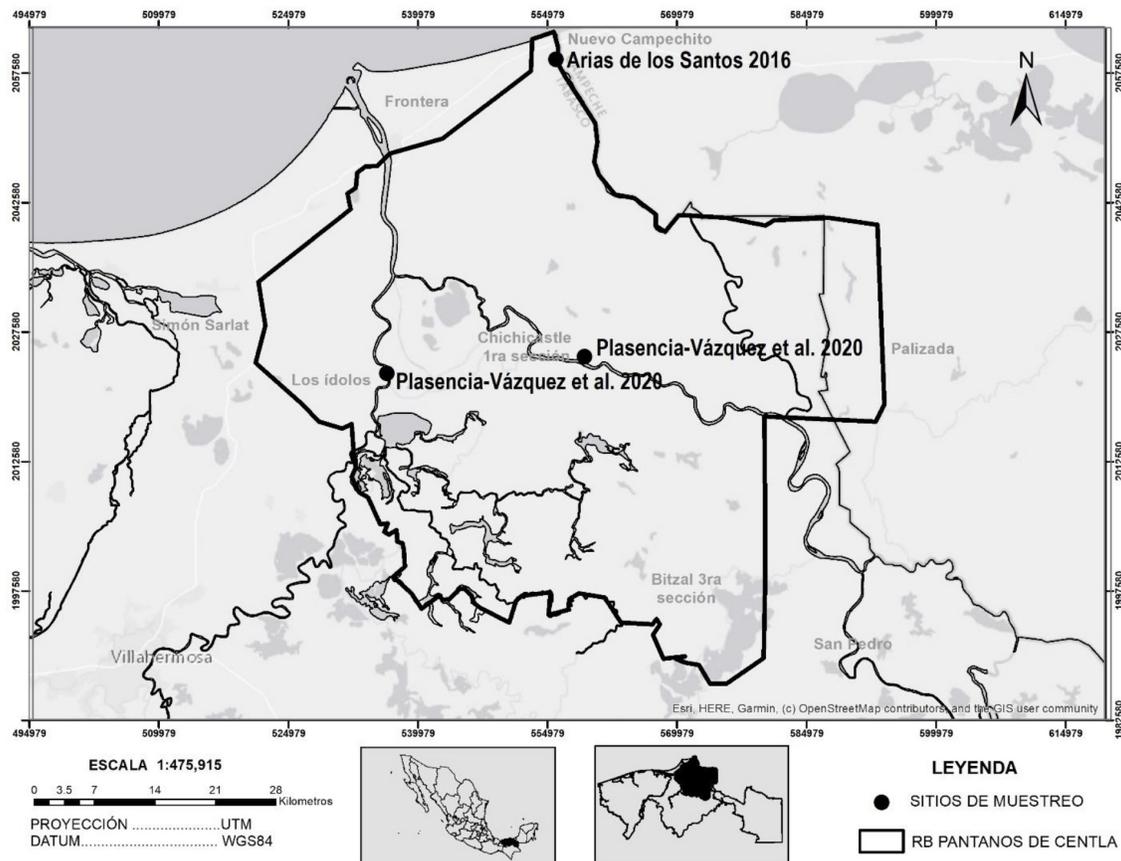


Figura 1. Ubicación de los sitios de registro de murciélagos en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, México.

Tabla 1. Fuentes bibliográficas revisadas para la elaboración del listado de murciélagos de la RBPC.

ID Referencia	Año de publicación	Autor	Tema de la publicación
1	2003	Sosa	Ecología
2	2014	García-Morales <i>et al.</i>	Inventario
3	2016	Arias de los Santos	Inventario
4	2017	Uc Cua	Ecología
5	2017	Escalona-Segura <i>et al.</i>	Inventario
6	2020	Plasencia-Vázquez <i>et al.</i>	Ecología

de Vespertilionidae (9 especies) y Molossidae (8 especies). Las familias Emballonuridae y Noctilionidae fueron las menos representadas con dos y una especie respectivamente (Tabla 2). Los géneros con más especies fueron *Eumops*, *Molossus*, *Lasiurus* y *Myotis*, todos ellos con tres especies, que en conjunto representaron el 33% del total de especies.

La fauna de murciélagos de la RBPC estuvo integrada por seis gremios alimenticios y nueve grupos funcionales. Las especies insectívoras fueron las

más diversas con 22 especies (61%) de las cuales 19 correspondieron a insectívoros aéreos (IA) y tres a insectívoros de sustrato (IS); seguidas por las especies frugívoras con ocho especies (22%), de estas cuatro corresponden a frugívoros de sotobosque (FS), tres a frugívoros de dosel (FD) y solo una frugívoro generalista (FG). En menor proporción se registraron las especies nectarívoras (NE) y hematófagas (HE) con dos especies cada una (6% cada grupo) y con una especie por grupo de las carnívoras (CA) y pis-

**Tabla 2.** Lista actualizada de murciélagos registrados en la RBPC.

Taxón	Grupo funcional	NOM-059	IUCN	Método de registro	ID Referencia
<b>Emballonuridae</b>					
<i>Rhynchonycteris naso</i>	IA	Pr	LC	Captura	2, 4, 5
<i>Saccopteryx bilineata</i>	IA		LC	Captura	5
<b>Molossidae</b>					
<i>Eumops auripendulus</i>	IA		LC	Acústico	5
<i>Eumops ferox</i>	IA		LC	Acústico	5
<i>Eumops underwoodi</i>	IA		LC	Acústico	5
<i>Molossus molossus</i>	IA		LC	Acústico, Captura	5, 6
<i>Molossus rufus</i>	IA		LC	Acústico	5
<i>Molossus sinaloae</i>	IA		LC	Acústico, Captura	5, 6
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	IA		LC	Acústico	5
<i>Promops centralis</i>	IA		LC	Acústico	5
<b>Noctilionidae</b>					
<i>Noctilio leporinus</i>	PI		LC	Captura	3, 5
<b>Phyllostomidae</b>					
<i>Carollia sowelli</i>	FS		LC	Captura	5
<i>Desmodus rotundus</i>	HE		LC	Captura	1, 2, 3, 5
<i>Diphylla ecaudata</i>	HE		LC	Captura	1, 2
<i>Choeronycteris godmani</i>	NE		LC	Captura	6
<i>Glossophaga soricina</i>	NE		LC	Captura	1, 2, 5
<i>Micronycteris microtis</i>	IS		LC	Captura	2, 3
<i>Trachops cirrhosus</i>	CA	A	LC	Captura	5
<i>Lophostoma brasiliense</i>	IS	A	LC	Captura	5
<i>Lophostoma evotis</i>	IS	A	LC	Captura	1, 2, 5
<i>Artibeus jamaicensis</i>	FD		LC	Captura	1, 2, 3, 5, 6
<i>Artibeus lituratus</i>	FD		LC	Captura	1, 2, 5, 6
<i>Dermanura phaeotis</i>	FG		LC	Captura	1, 2
<i>Chiroderma villosum</i>	FD		LC	Captura	5
<i>Uroderma bilobatum</i>	FS		LC	Captura	1, 2, 5
<i>Vampyressa thuyone</i>	FS		LC	Captura	1, 2
<i>Sturnira parvidens</i>	FS		LC	Captura	1, 2, 5
<b>Vespertilionidae</b>					
<i>Bauerus dubiaquercus</i>	IA		NT	Acústico	5
<i>Myotis elegans</i>	IA		LC	Acústico	5
<i>Myotis nigricans</i>	IA		LC	Acústico	5
<i>Myotis velifer</i>	IA		LC	Acústico	5
<i>Eptesicus furinalis</i>	IA		LC	Acústico, Captura	2, 5, 6
<i>Lasiurus blossevillii</i>	IA		LC	Acústico	5
<i>Lasiurus ega</i>	IA		LC	Acústico	5
<i>Lasiurus intermedius</i>	IA		LC	Acústico	5
<i>Rhogeessa tumida</i>	IA		LC	Acústico, Captura	5

cívoras (P) (3% cada grupo).

De acuerdo con el método de registro, el 53% de las especies han sido registradas mediante capturas directas con redes de niebla, el 36% con detectores ultrasónicos, y el 11% con ambos métodos (Tabla 2). En el caso de tipos de vegetación, solo tres fuentes mencionaron el hábitat en el cual capturaron los murciélagos, teniendo que 17 especies se han reportado en selva baja inundable de tinto (*Haematoxylum campechianum*) y cuatro en manglar.

De acuerdo con la NOM-059, cuatro de las 36 especies reportadas estuvieron incluidas en categoría de riesgo, tres están en la categoría de

amenazada (A) y una en la categoría de sujeta a protección especial (Pr) (Tabla 2). La mayoría de las especies registradas se encontraron en la categoría de preocupación menor (LC) en la lista roja internacional, solo *Bauerus dubiaquercus* se incluyó en la categoría de casi amenazado (NT) (Tabla 2).

## DISCUSIÓN

La actualización del inventario quiróptero-faunístico de la RBPC representa un esfuerzo por documentar la diversidad de este grupo en una de

las ANPs más importantes del estado y la región. Este trabajo incrementó 61% el número de especies, registradas en el último listado de murciélagos para la RBPC publicado por García-Morales *et al.* (2014). Las 36 especies reportadas representan el 60% del total de especies de murciélagos presentes en el estado de Tabasco (Sánchez-Hernández *et al.* 2005), el 33% de las especies de la región (Lorenzo *et al.* 2008), y el 26% de los murciélagos de México (Medellín *et al.* 2008). Esto hace de la RBPC un área de importancia para la conservación de los murciélagos, se ubica como la segunda ANP del estado con el mayor número de especies, solamente superada por las 38 especies registradas en el Parque Estatal Agua Blanca por García-Morales *et al.* (2014).

La fauna de murciélagos de la RBPC está dominada por la familia Phyllostomidae (44% de las especies registradas). Esta familia es la más diversa en el Neotrópico, actualmente se reconocen 201 especies en 59 géneros y 11 subfamilias (Simmons y Conway 2003). Localmente llegan a representar entre el 60 y 70% de las especies en los ensambles de murciélagos neotropicales (Lim y Engstrom 2005). Los murciélagos filostómidos, ocupan una gran cantidad de nichos y cuentan con adaptaciones altamente especializadas en una gran diversidad de estrategias alimenticias, que incluyen especies insectívoras, carnívoras, frugívoras, nectarívoras, omnívoras y hematófagas (Patterson *et al.* 2003). La presencia de murciélagos filostómidos es importante porque, debido a amplia diversidad y adaptaciones tróficas, participan en procesos ecológicos importantes, como la polinización de plantas tropicales y dispersión de semillas que favorecen la regeneración de la vegetación natural (Kunz *et al.* 2011).

Para el estudio de los murciélagos se han desarrollado diferentes métodos de registro, tanto directos (por ejemplo redes de niebla, trampas arpa), como indirectos como detectores ultrasónicos. Las redes de niebla es una técnica considerada muy eficiente para capturar a la mayoría de los murciélagos nectarívoros, frugívoros, hematófagos e insectívoros de sustrato (Rizo-Aguilar *et al.* 2015), las cuales por sus hábitos de alimentación vuelan en los estratos inferiores de la vegetación (Giannini y

Kalko 2004). Por el contrario, las especies insectívoras aéreas utilizan los estratos superiores de la vegetación para alimentarse, además, tienen un sistema de ecolocación más desarrollado que les permite detectar y evadir las redes en la mayoría de las ocasiones (Rizo-Aguilar *et al.* 2015). De manera general, si se utilizan redes de niebla como método de captura, la mayoría de las especies registradas pertenecerán a la familia Phyllostomidae, mientras que, si utilizamos los detectores ultrasónicos, las especies registradas pertenecerán a las familias Emballonuridae, Mormoopidae, Molossidae y Vespertilionidae (Pech-Canche *et al.* 2010). Por lo tanto, la composición de la comunidad de murciélagos está fuertemente influida por la técnica de muestreo utilizada. Sin embargo, la decisión de utilizar técnicas directas o indirectas dependerá siempre del objetivo planteado en el proyecto, ya sea de inventarios, uso de hábitat, estimaciones poblacionales, entre otros (Rizo-Aguilar *et al.* 2015).

Destaca la presencia de un elevado número de especies de la familia Molossidae y Vespertilionidae. En el listado anterior, los murciélagos molósidos no habían sido registrados y la única especie de vespertilionido reportada para la RBPC era *Eptesicus furinalis*. Esto se debe a que en los estudios previos se utilizaron redes de niebla como método de captura, esta técnica suele ser poco efectiva para capturar especies de las familias Molossidae, Vespertilionidae, Natalidae y Emballonuridae (Pech-Canche *et al.* 2010). El registro de estas especies se debe al uso de detectores ultrasónicos, los cuales fueron empleados durante la realización de un inventario de aves y mamíferos en los humedales de Laguna de Términos y Pantanos de Centla (Escalona-Segura *et al.* 2017).

Los murciélagos insectívoros son el grupo funcional más diverso en la RBPC. Es posible que su alta diversidad esté relacionada con la estructura del paisaje, ya que en la Reserva las tres cuartas partes de su superficie están cubiertas por vegetación hidrófila rodeada de parches de vegetación arbórea (Jiménez-Pérez y Alcudia-García 2019). Estas condiciones son ideales para las especies de murciélagos que vuelan en espacios abiertos como los molósi-

dos y aquellas que se alimentan en la parte superior del dosel como los vespertiliónidos (Giannini y Kalko 2004). Otro factor importante, es la disponibilidad de alimento, los ecosistemas acuáticos, sobre todo los lénticos o zonas de baja energía, son una fuente importante de insectos, sobre todo para los murciélagos que forrajean cerca de los ecosistemas acuáticos como los embalonúridos (MacSwiney *et al.* 2009).

El número de estudios de los murciélagos de la RBPC ha aumentado en los últimos 10 años. Anteriormente el conocimiento de la fauna, en especial de murciélagos, eran inferido de regiones similares del sureste o de la cuenca alta del Grijalva-Usumacinta, y era pocos los estudios basados en monitoreos dentro de la RBPC (INE 2000, García-Morales *et al.* 2014). En la actualidad la mayoría de los estudios se han realizado bajo un esquema de monitoreo sistematizado, lo que ha permitido contar con información confiable sobre las especies dentro de la RBPC.

De las seis fuentes de información consultadas, solo dos, brindan datos sobre la ubicación geográfica de los sitios de muestreo (Figura 1). Considerando esta información se aprecia una baja representatividad de los registros de murciélagos en términos de cobertura de la RBPC. La mayoría de los estudios se han realizado en la zona norte de la Reserva (Figura 1). Esta situación posiblemente se deba a que en esta área se encuentran los remanentes más importantes de selva baja inundable de tinto (*Haematoxylum campechianum*) y manglar (Hernández-Trejo *et al.* 2019a, 2019b), los cuales son los tipos de vegetación en los que se han realizado la mayoría de los muestreo de murciélagos hasta el momento.

La mayor riqueza de especies de murciélagos se registró en la selva baja inundable de tinto (*Haematoxylum campechianum*). Este tipo de vegetación se encuentra entre las más amenazadas en la RBPC por el cambio de uso de suelo para el establecimiento de áreas de uso agropecuario. Se estima que en un periodo de 10 años (1990 a 2000) la superficie de tinto disminuyó a una tasa del 34.96% anual, lo que explica que prácticamente desapareciera de la RBPC (Guerra-Martínez y Ochoa-Gaona 2006). En la actualidad, los tintales se distribuyen dentro de la Reserva de forma discontinua,

dispersa y en fragmentos de diferentes tamaños (Hernández-Trejo *et al.* 2019a). Esta situación es crítica si consideramos que los tintales representan un hábitat importante para la supervivencia de los murciélagos en la RBPC (Plasencia-Vázquez *et al.* 2020). Por ello es importante establecer programas de uso, manejo y conservación que permitan incrementar y mantener la superficie de tintales en la Reserva y realizar muestreos de vegetación que no ha sido consideradas en los estudios previos, como la vegetación ribereña, selva mediana inundable de pucté y zonas de vegetación secundaria, para determinar su papel en el mantenimiento de la diversidad de murciélagos en la RBPC.

El presente listado aporta información básica que servirá en la toma de decisiones para conservar los murciélagos en la RBPC. Tomando en cuenta lo anterior, se propone establecer un programa de monitoreo de murciélagos a largo plazo en estaciones de monitoreo fijas, que permita en primera instancia actualizar en listado de murciélagos periódicamente, y detectar cambios en la estructura y composición de las comunidades de quirópteros en escalas temporales.

## CONCLUSIONES

La presente compilación bibliográfica sobre las especies de murciélagos registradas en la RBPC aporta un listado actualizado conformado por 36 especies. Desde la última publicación realizada en el 2014 es notable el incremento en las investigaciones sobre murciélagos en la Reserva, que se refleja en un aumento de 22 de especies registradas, principalmente insectívoras de las familias Molossidae y Vespertilionidae. Los resultados indican la importancia de la RBPC para la conservación de la comunidad de murciélagos en la región; y permite plantear la pregunta ¿La comunidad de murciélagos registrada en la RBPC contribuyen a la generación de servicios ecosistémicos que mejoren la calidad de vida de los pobladores locales? La cual se debe responder bajo un esquema metodológico que permita realizar comparaciones con estudios posteriores.

## LITERATURA CITADA

- Arias-de-los-Santos G (2016) Inventario de la comunidad de murciélagos en manglares de la costa tabasqueña. División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. 43p.
- Arriaga-Weiss SL (2000) Composición y estructura de la ornitofauna de la reserva de la biósfera Pantanos de Centla. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Distrito Federal, México <http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfL121.pdf>. Fecha de consulta: 5 de junio de 2020.
- CONANP (2020) Áreas naturales protegidas. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Distrito Federal, México [http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/datos\\_anp.htm](http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/datos_anp.htm) Fecha de consulta: 5 de junio de 2020.
- Córdova-Ávalos A, Alcántara-Carbajal JL, Guzmán-Plazola R, Mendoza-Martínez GD, González-Romero V (2009). Desarrollo de un índice de integridad biológica avifaunístico para dos asociaciones vegetales de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Tabasco. *Universidad y Ciencia* 25: 1-22.
- Escalona-Segura G, Correa S J, Vargas-Contreras JA, García R XL, Plasencia-Vázquez AH, Castillo V GE, Vallarino Moncada A (2017) Inventario de aves y mamíferos en humedales de Laguna de Términos y Pantanos de Centla en Tabasco y Campeche. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México, México. 96p. <http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfLH009.pdf>. Fecha de consulta: 5 de junio de 2020.
- García-Morales R, Gordillo-Chávez EE, Valdez-Leal JD, Pacheco-Figueroa CJ (2014) Las áreas naturales protegidas y su papel en la conservación de los murciélagos del estado de Tabasco, México. *Therya* 5: 725-736.
- Giannini NP, Kalko KV (2004) Trophic structure in a large assemblage of phyllostomid bats in Panama. *Oikos* 105: 209-220.
- Guadarrama MA, Ortiz G (2000) Análisis de la flora de la reserva de la biosfera Pantanos de Centla, Tabasco, México. *Universidad y Ciencia* 15: 67-104.
- Guerra-Martínez V, Ochoa-Gaona S (2006) Evaluación espacio-temporal de la vegetación y uso del suelo en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Tabasco (1990-2000). *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía* 59: 7-25.
- Hernández-Trejo H, Jesús-García MC, Rivas-Acuña MG, Guadarrama MA, Maldonado-Mares F (2019a) Los tintales. En: CONABIO (ed) *La Biodiversidad de Tabasco: estudio de estado. Vol 2.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad. Ciudad de México, México. pp: 97-103.
- Hernández-Trejo H, Jesús-García MC, Rivas-Acuña MG, Anacleto-Rosas AD, Rivera V (2019b) Los manglares. En: CONABIO (ed) *La Biodiversidad de Tabasco: estudio de estado. Vol 2.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad. Ciudad de México, México. pp: 123-132.
- INE (2000) Programa de manejo de la reserva de la biosfera Pantanos de Centla, México. Instituto Nacional de Ecología. Distrito Federal, México. 222 p. <http://www.paot.mx/centro/ine-semarnat/anp/AN30.pdf>. Fecha de consulta: 5 de junio de 2020.
- Jiménez-Pérez NC, Alcudia-García P (2019) Áreas naturales protegidas: estado actual y perspectivas. En: CONABIO (ed) *La Biodiversidad de Tabasco: estudio de estado. Vol 3.* Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad. Ciudad de México, México. pp: 189-205.
- Kalka MB, Smith AR, Kalko EKV (2008) Bats limits arthropods and herbivory in a tropical forest. *Science* 320: 71.

- Kunz TH, Braun de Torrez E, Bauer D, Lobova T, Fleming TH (2011) Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1223: 1-38.
- Lim BK, Engstrom MD (2005) Mammals of Iwokrama forest. *Proceedings of the Academy of Natural Science of Philadelphia* 154: 71-108.
- López-V R (2003) Base de datos de los mamíferos de México depositados en colecciones de Estados Unidos y Canadá. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Ciudad de México, México. <http://investigacion.izt.uam.mx/mamiferos/recopilacion.php>. Fecha de consulta: 5 de junio de 2020.
- Lorenzo C, Espinoza EE, Naranjo EJ, Bolaños JE (2008) Mamíferos terrestres de la frontera sur de México. En: Lorenzo C, Espinoza E, Ortega J (ed). *Avances en el estudio de los mamíferos de México. Vol 2. Asociación Mexicana de Mastozoología*. Distrito Federal, México. pp: 147-164.
- MacSwiney GM, Bolívar B, Clarke FM, Racey PA (2009) Insectivorous bat activity at cenotes in the Yucatán Peninsula. *Acta Chiropterologica* 11: 139-147.
- Mata-Zayas EE, Gama L, Vázquez-Navarrete C, Díaz-López H, Figueroa-Maheng JM, Rincón-Ramírez J (2017) Vulnerabilidad de los servicios ecosistémicos en la zona de influencia costera de la reserva de la biosfera Pantanos de Centla, ante la elevación de nivel medio del mar asociado al cambio climático. In: Botello AV, Villanueva S, Gutiérrez J, Rojas-Galaviz JL (ed). *Vulnerabilidad de las zonas costeras de Latinoamérica al cambio climático, México*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma de Campeche. Tabasco, México pp: 177-203.
- Medellín R, Arita HT, Sánchez O (2008) Identificación de los murciélagos de México, Clave de campo, 2da edición. Instituto de Ecología. Universidad Nacional Autónoma de México. Distrito Federal, México. 79p.
- Novelo A (2006) Plantas acuáticas de la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla. *Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable*, Ciudad de México, México. 260p.
- O'Farrell MJ, Gannon WL (1999) A comparison of acoustic versus capture techniques for the inventory of bats. *Journal of Mammalogy* 80: 24-30.
- Patterson BD, Willig MR, Stevens RD (2003) Trophic strategies, niche partitioning, and patterns of ecological organization. In: Kunz TH, Fenton MB (ed) *Bat Ecology*. University of Chicago press. Chicago, USA. pp: 536-579.
- Pech-Canche JM, MacSwiney G C, Estrella E (2010) Importancia de los detectores ultrasónicos para mejorar los inventarios de murciélagos Neotropicales. *Therya* 1: 221-228.
- Plasencia-Vázquez AH, Escalona-Segura G, Cú-Vizcarra JD, Borges-Jesús KP, Serrano Rodríguez A, Ferrer-Sánchez Y, Vargas-Contreras JA (2020) Diversidad de murciélagos en la selva baja inundable del sureste de México. *Revista de Biología Tropical* 68: 623-640.
- Ramírez-Pulido J, González-Ruiz N, Gardner AL, Arroyo-Cabrales J (2014) List of recent land mammals of Mexico, 2014. Natural Science Research Laboratory. Museum of Texas Tech University. Especial Publications. USA. 69p
- Rizo-Aguilar A, Ávila-Torresagatón LG, Fuentes L, Lara AC, Flores GI, Albino S (2015) Técnicas para el estudio de los murciélagos. En: Gallina S (ed). *Manual de técnicas del estudio de la fauna*. Veracruz, México. pp: 163-188.
- Sánchez-Hernández C, Romero-Almaraz ML, García EC (2005) Mamíferos. En: Bueno J, Álvarez F, Santiago S (ed). *Biodiversidad del Estado de Tabasco. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*. Distrito Federal, México. pp: 283-304.

- 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 #56, 2a Sección. México. 85p.
- SIACCT (2020) Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas. Sistema Estatal de Información Ambiental y Cambio Climático. Villahermosa, México. <https://tabasco.gob.mx/anps-tabasco-listado>. Fecha de consulta: 3 de junio de 2020.
- Simmons NB, Conway TM (2003) Evolution of ecology diversity. In: Kunz TH, Fenton MB (ed) Bat ecology. University of Chicago press. Chicago, USA. pp: 493-535.
- Sosa LMA (2003) Estudio preliminar de la Quiróptero fauna de los tóntales de la reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, Tabasco, México: Estructura y hábitos alimentarios. División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. 40p.
- Uc-Cua GM (2017) Caracterización de sitios de percha del murciélago *Rhynchonycteris naso* en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla. El Colegio de la Frontera Sur. Campeche, México. <http://bibliotecasibe.ecosur.mx/sibe/book/000058350>. Fecha de consulta: 15 de junio de 2020.
- UNAM (2019) Portal de datos abiertos UNAM colecciones universitarias. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México. <https://datosabiertos.unam.mx/biodiversidad/> Fecha de consulta: 5 de junio de 2020.
- VertNet (2019) VertNet: distributed databases with backbone. National Science Foundation. Where discoveries begin. <http://portal.vertnet.org>. Fecha de consulta: 5 de junio de 2020.
- Villareal H, Álvarez M, Córdoba S, Escobar F, Fagua G, Gast F, Mendoza H, Ospina M, Umaña AM (2006) Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, Colombia. 236p.