



Disponible en www.sciencedirect.com

Revista Mexicana de Biodiversidad

Revista Mexicana de Biodiversidad 88 (2017) 349–357



www.ib.unam.mx/revista/

Taxonomía y sistemática

Una lista actualizada de los murciélagos de la región de Los Tuxtlas, Veracruz

An updated species list of the bats of the Los Tuxtlas region, Veracruz

Rosamond Coates^{a,*}, Ismari Ramírez-Lucho^b y Alvar González-Christen^c

^a Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Km. 32 Carretera Catemaco-Montepío, 95701, San Andrés Tuxtla, Veracruz, México

^b Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação/CCBS, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Cidade Universitária, s/n, Bairro Universitário, Campo Grande, Mato Grosso del Sur, Brasil

^c Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana, Av. Luis Castelazo, s/n, Industrial Las Ánimas, 91190, Xalapa, Veracruz, México

Recibido el 1 de abril de 2016; aceptado el 9 de enero de 2017

Disponible en Internet el 19 de abril de 2017

Resumen

Los murciélagos representan un componente clave en la dinámica de ecosistemas terrestres y alcanzan altos niveles de abundancia y diversidad en el neotrópico. Las transformaciones medioambientales modulan la diversidad alfa, beta y gamma de una región, donde algunas especies se ven favorecidas y otras no, reduciendo o ampliando su presencia regional; además, constantemente se genera nueva información sistemática y es necesaria la actualización de la nomenclatura en los listados faunísticos, información básica para los programas de manejo ambiental, por ello, presentamos una lista actualizada de los murciélagos de la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas. El listado está basado en capturas de campo, revisión de ejemplares depositados en colecciones científicas, así como en una revisión documental de bases nacionales e internacionales. De esta manera, se confirma la presencia de 65 especies de murciélagos y se descartan 8 especies probables aún no confirmadas en la región, pero que se han mencionado en diferentes fuentes.

© 2017 Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Palabras clave: Biodiversidad; Chiroptera; Mamíferos; México

Abstract

Bats are a key component in the dynamics of terrestrial ecosystems and reach high levels of abundance and diversity in the Neotropics. Environmental transformations modulate alpha, beta and gamma biodiversity of a region, where some species are favored while others are not, reducing or expanding their regional presence. Also, the constant development of new systematic information requires necessary updates of the nomenclature in faunal lists. Updated information is basic for programs of environmental management and conservation. Here, we present an updated list of bats of the Los Tuxtlas Biosphere Reserve. The list is based on captures in the field, the revision of specimens deposited in collections, as well as the revision of online databases of national and international scientific collections. In this manner, we confirm the presence of 65 species of bats and discard 8 species still not confirmed in the region, but have been mentioned in various sources.

© 2017 Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Keywords: Biodiversity; Chiroptera; Mammals; Mexico

Introducción

El orden Chiroptera es un grupo ecológicamente importante debido a su abundancia, diversidad de especies y hábitats que ocupa, así como a los gremios alimenticios que presenta (Voigt

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: rcoates@ib.unam.mx (R. Coates).

La revisión por pares es responsabilidad de la Universidad Nacional Autónoma de México.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rmb.2017.03.015>

1870-3453/© 2017 Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

y Kingston, 2016; Wilson y Reeder, 2005). Es clave el papel que juegan los murciélagos en los ecosistemas terrestres, por ejemplo en la polinización de muchas especies de plantas, la dispersión de semillas y el consumo de las poblaciones de invertebrados, por esto los murciélagos son indicadores importantes de la calidad de los ecosistemas debido a que muchas especies son sensibles a la pérdida o fragmentación de su hábitat (Avila-Cabadilla et al., 2014; Estrada y Coates-Estrada, 2002; Estrada, Coates-Estrada y Meritt, 1993; Galindo-González y Sosa, 2003; García-Estrada, Damon, Sánchez-Hernández, Soto-Pinto e Ibarra-Núñez, 2012; García-García y Santos-Moreno, 2014; Maas, Clough y Tschardt, 2013). En México se han documentado 137 especies de murciélagos (Álvarez, Álvarez-Castañeda y González-Ruiz, 2015; Ceballos, Arroyo-Cabrales, Medellín, Medrano-González y Oliva, 2014; Ramírez-Pulido, González-Ruiz, Gardner y Arroyo-Cabrales, 2014), de las cuales 89 se han reportado en el estado de Veracruz (González-Christen y Delfín-Alonso, 2016) y 56 en la región de Los Tuxtlas (González-Christen, 2011).

Los Tuxtlas, en el sureste del estado de Veracruz, es un macizo montañoso que ha llamado el interés de la sociedad y de los científicos debido, entre otros aspectos, a la diversidad de culturas, ecosistemas y paisajes que alberga, ya sea para su explotación, su conservación o la realización de diversos estudios. Históricamente existe evidencia de presencia humana en Los Tuxtlas aproximadamente desde el año 2,000 a. C. (Laborde, 2004); a partir de ese momento la región fue objeto de una intensa explotación, lo que particularmente en las últimas 4 décadas ha provocado severos cambios negativos en el entorno natural (Dirzo, González-Soriano y Vogt, 1997; Dirzo y García, 1992; Galindo-González, 2007; Guevara, Sánchez-Ríos y Landgrave, 2006; Mendoza, Fay y Dirzo, 2005; Paré y Lazos, 2008), lo que pone en peligro su viabilidad ecológica; sin embargo, aún conserva remanentes de diferentes tipos de vegetación y de la fauna acompañante, razón por la que, en 1998, una gran parte de la región fue declarada Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas (en adelante, RBLT) (Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, 1998). A pesar del creciente interés general por conocer, entender y proteger la biodiversidad de la región, así como las acciones de protección emprendidas, aún son cotidianas y constantes diversas presiones negativas, que incluso han aumentado en intensidad y que se presentan en zonas que por su sensibilidad natural son críticas para la conservación. Debido a esto, la RBLT es considerada un Área Prioritaria para la Conservación en Veracruz (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2013).

La diversidad de los mamíferos de la RBLT ha sido objeto de numerosos estudios (Coates-Estrada y Estrada, 1986; González-Christen, 2008, 2010, 2011; Hall y Dalquest, 1963; Martínez-Gallardo y Sánchez-Cordero, 1997; Navarro-López, 1982). En particular para los murciélagos, se han realizado contribuciones sobre los efectos de la fragmentación de la selva en un paisaje antropogénico (Estrada y Coates-Estrada, 2002; Estrada et al., 1993; Galindo-González y Sosa, 2003; Galindo-González, 2004, 2007; Montiel, 1992), su importante papel en la dispersión de semillas (de la Peña-Domene, Martínez-Garza, Palmas-Pérez, Rivas-Alonso y Howe, 2014; Galindo-González,

1998; Ramírez-Lucho, 2009; Vázquez-Yanes, Orozco-Segovia, Francios y Trejo, 1975), los patrones de actividad (Estrada, Jiménez, Rivera y Fuentes, 2004), aspectos de su reproducción (Estrada y Coates-Estrada, 2001) y un estudio sobre diversidad y abundancia (Cruz-Lira, 2009).

La distribución y abundancia de los organismos en el entorno natural es un fenómeno dinámico que responde a una serie amplia de elementos, eventos y circunstancias biogeográficas. Las características medioambientales y las transformaciones que ocurren local y regionalmente determinan diferentes patrones de diversidad alfa, beta y gamma, donde algunas especies se ven favorecidas, ampliando su presencia regional, y otras no, reduciéndola. Estos procesos deben ser monitorizados y representan una información fundamental para los estudios ecológicos o el diseño de estrategias adecuadas de manejo y conservación, su seguimiento y evaluación (Rex, Kelm, Wiesner, Kunz y Voigt, 2008; Medellín, Arita y Sánchez, 2008; Shafie, Sah, Latip, Azman y Khairuddin, 2011). En un área natural protegida es prioritario contar con los inventarios actualizados, precisos y confiables de la biodiversidad. En Los Tuxtlas, a pesar de ser una de las regiones biológicamente mejor estudiadas en el país, aún faltan datos precisos sobre la distribución, los tamaños y las tendencias o estado de conservación de las poblaciones silvestres, lo cual es particularmente claro en el caso de sus murciélagos (González-Christen, 2010, 2011; González-Christen y Delfín-Alonso, 2016). Ramírez-Pulido, González-Ruiz, Amenyro, Castro-Campillo y Salame-Méndez (2016) mencionan que existen más de 7,100 referencias donde de manera dispersa se obtiene información de los diferentes grupos de mamíferos. Con el objetivo de contribuir al conocimiento de los murciélagos de Los Tuxtlas y brindar elementos adecuados para la observación, el estudio y la conservación de estos organismos, se compiló una lista actualizada, basada en capturas en campo, la revisión de material en colecciones y una investigación documental.

Materiales y métodos

La información presentada en este trabajo proviene de diversas investigaciones con murciélagos realizadas desde 1986 hasta 2015, realizadas con muestreos en los 3 principales volcanes y zonas núcleo de la RBLT. Se exploraron 21 localidades ubicadas en los alrededores del volcán San Martín Tuxtla, 13 en la sierra Santa Marta y 3 en las cercanías del volcán San Martín Pajapan, para un total de 37 localidades ubicadas en 7 municipios de la región de Los Tuxtlas, al sureste de Veracruz (fig. 1, tabla 1). La mayoría de los murciélagos se liberaron, otros ejemplares se depositaron en la «Colección Mastozoológica de la Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas», del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, y en la «Colección de Mamíferos del Instituto de Investigaciones Biológicas» de la Universidad Veracruzana. Las localidades de estudio se encuentran ubicadas dentro de la RBLT (18°11'–18°40' N, 94°42'–95°18' O). En la RBLT se presentan más de 300 conos volcánicos con alturas desde el nivel del mar hasta los 1,720 m, siendo las alturas máximas las de los volcanes San Martín Tuxtla, 1,720 m, la sierra Santa Marta, 1,650 m, y el volcán San Martín Pajapan, 1,145 m (González, 1991; Ramírez, 1999).

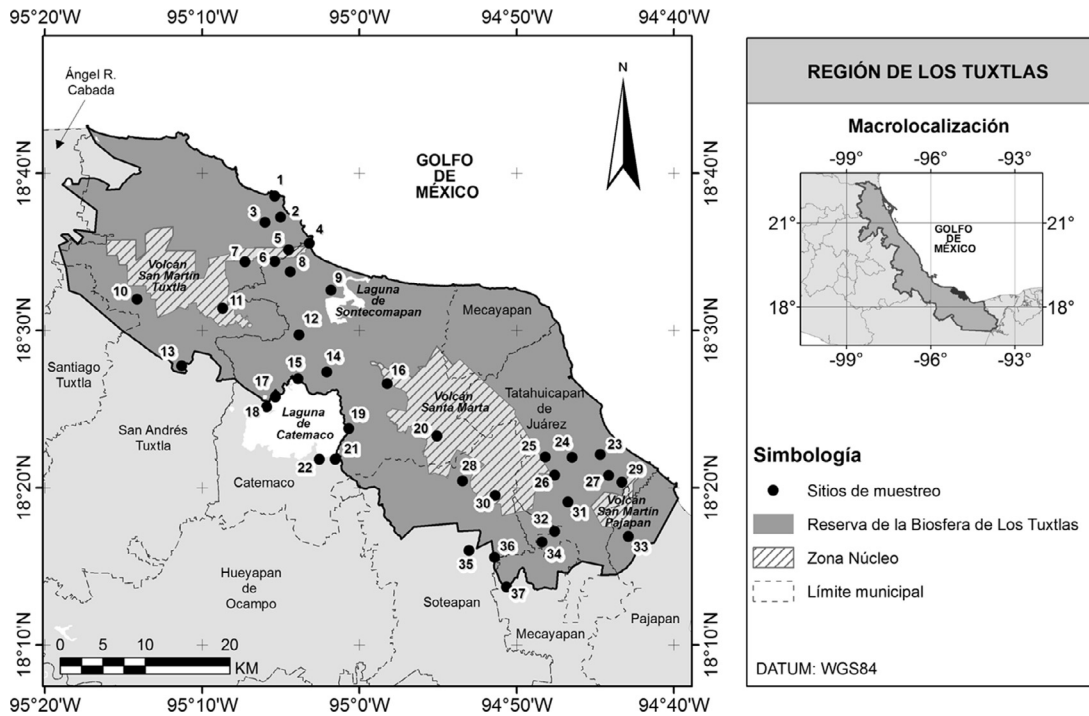


Figura 1. Localidades de los sitios de muestreo dentro la Reserva de Biosfera Los Tuxtlas. Los nombres de las localidades y las coordenadas geográficas de los sitios están disponibles en la tabla 1.

De acuerdo con Laborde (2004), la RBLT cuenta con una superficie total de 155,122 ha y posee 3 zonas núcleo con la vegetación original relativamente conservada: 1) volcán San Martín Tuxtla, con 9,805 ha; 2) sierra Santa Marta, con 18,031 ha, y 3) volcán San Martín Pajapan, con 1,883 ha. El clima predominante de la RBLT es tropical cálido húmedo semicálido en las partes bajas de las sierras y templado muy húmedo en las partes altas, con temperaturas medias de 18 a 22 °C y máxima de 36 °C (Soto, 2004). La precipitación es de naturaleza estacional, con un promedio de 4,700 mm por año, con una época relativamente seca entre marzo y mayo (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2006).

Con base en las capturas obtenidas y la consulta del material depositado en las colecciones referidas, se actualizó el inventario regional para el orden Chiroptera. Posteriormente, se revisaron las bases de datos electrónicas de la Unidad de Informática para la Biodiversidad de la Universidad Nacional Autónoma de México, y la base electrónica del Portal VertNet (versión 2015) (www.vertnet.org), que contienen información de numerosas colecciones científicas nacionales y del extranjero. En el análisis se tomó en consideración únicamente la presencia de las especies documentadas en la región.

A través de la revisión de estas bases se confirmó la ausencia de algunas especies reportadas en listados regionales, pero para las que no existe ningún ejemplar depositado en colecciones científicas o, en su defecto, un registro acústico como espectrograma válido; estas especies fueron descartadas de la lista. Para asignar la categoría o estatus de protección para cada especie se utilizó como base la NOM-059 (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2010), y se complementó con la información de la Lista Roja de Especies Amenazadas (International

Union for Conservation of Nature, 2015). En este trabajo seguimos la nomenclatura taxonómica propuesta por Ramírez-Pulido et al. (2014), con excepción de la especie *Myotis pilosatibialis* y el género *Uroderma*, para los cuales seguimos los arreglos taxonómicos propuestos por Álvarez et al. (2015) y Mantilla-Meluk (2014), respectivamente, y que no fueron incluidos en la revisión mencionada, probablemente por las fechas de publicación.

Resultados

Se confirma la presencia de 65 especies de murciélagos en Los Tuxtlas, de las que 54 se detectaron a través de los muestreos en el campo y sus respectivos ejemplares voucher en colecciones. Mediante una revisión bibliográfica se confirman las 10 especies restantes, puesto que cuentan con ejemplares depositados en colecciones consultadas en el extranjero. Por lo tanto, se aumentó la riqueza conocida de murciélagos en la región de Los Tuxtlas a 65 especies, agrupadas taxonómicamente en 8 familias y 45 géneros. Cuarenta y seis especies cuentan con ejemplares depositados en 3 colecciones nacionales, mientras que otras 18 especies están depositadas en 12 instituciones extranjeras, sin ejemplares detectados en las colecciones nacionales (tabla 2).

Fueron excluidas de este listado 8 especies: *Lonchorhina aurita*, *Enchisthenes hartii*, *Molossus molossus*, *Lasiurus blossevillii* y *L. cinereus*, puesto que no cuentan con evidencia que respalde su presencia a nivel regional; asimismo, otras especies, como *Diaemus youngi*, *Molossus sinaloae* y *Nyctinomops aurispinosus*, no cuentan con evidencias que confirmen su presencia en el estado.

De las 8 familias documentadas en la región, la Phyllostomidae es la más diversa, con 34 especies y 26 géneros, seguida

Tabla 1
Relación de las localidades de muestreo dentro de la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas.

ID sitio	Localidad	Municipio	Zona núcleo	Latitud	Longitud
1	Col. Montepío	San Andrés Tuxtla	1	18°38'32.23"	95°05'22.37"
2	Ej. Balzapote	San Andrés Tuxtla	1	18°37'12.63"	95°04'59.72"
3	Col. Ruiz Cortines	San Andrés Tuxtla	1	18°36'53.32"	95°05'58.59"
4	Playa Escondida	Catemaco	1	18°35'33.16"	95°03'09.88"
5	EBTLT	San Andrés Tuxtla	1	18°35'07.68"	95°04'59.72"
6	Ej. Lázaro Cárdenas	San Andrés Tuxtla	1	18°34'23.72"	95°05'22.37"
7	Ej. Perla de San Martín	San Andrés Tuxtla	1	18°34'21.86"	95°07'15.25"
8	Col. La Palma	Catemaco	1	18°33'44.59"	95°04'23.23"
9	Ej. Sontecomapan	Catemaco	1	18°32'33.56"	95°01'47.53"
10	Xogapan	Santiago Tuxtla límite RBLT	1	18°31'59.39"	95°14'07.58"
11	Ej. Ruiz Cortines	San Andrés Tuxtla	1	18°31'24.08"	95°08'40.15"
12	Dos Amates	Catemaco	1	18°29'43.93"	95°03'49.68"
13	Laguna Encantada	San Andrés Tuxtla	1	18°27'45.44"	95°11'17.70"
14	Piapiapan-UV	Catemaco	1	18°27'21.93"	95°02'03.56"
15	La Jungla	Catemaco	1	18°26'55.65"	95°03'53.47"
16	Ej. Adolfo López Mateos	Catemaco	2	18°26'37.3"	94°58'12.5"
17	Playa Azul	Catemaco	1	18°25'46.90"	95°05'19.21"
18	Catemaco	Catemaco	1	18°25'07.94"	95°05'52.78"
19	Ej. 31.16 Tebanca	Catemaco	1	18°23'46.0"	95°00'39.50"
20	La Azufrera	Catemaco	1	18°23'16.89"	94°55'02.87"
21	Ej. Benito Juárez	Catemaco	1	18°21'48.62"	95°01'31.11"
22	Ej. Margaritas	Catemaco	1	18°21'48.62"	95°02'31.16"
23	Mirador Pilapa	Tatahuicapan de Juárez	2	18°22'07.47"	94°44'40.04"
24	Ej. Magallanes	Tatahuicapan de Juárez	2	18°21'56.23"	94°46'26.69"
25	Guadalupe Victoria	Tatahuicapan de Juárez	2	18°21'57.28"	94°48'09.71"
26	Volcán Santa Marta	Tatahuicapan de Juárez	2	18°20'47.95"	94°47'33.18"
27	La Valentina	Tatahuicapan de Juárez	3	18°20'47.47"	94°44'07.66"
28	Santa Martha	Soteapan	2	18°20'26.20"	94°53'25.07"
29	Santanón Rodríguez	Tatahuicapan de Juárez	3	18°20'21.40"	94°43'17.29"
30	Ej. Emiliano Zapata	Tatahuicapan de Juárez	2	18°19'30.75"	94°51'20.48"
31	Ej. Benigno Mendoza	Tatahuicapan de Juárez	2	18°19'05.34"	94°46'42.83"
32	Ej. Encino Amarillo	Mecayapan	2	18°17'13.75"	94°47'33.18"
33	Rancho Don Isaac	Pajapan	3	18°16'53.9"	94°42'52.9"
34	Ej. Reforma Agraria	Soteapan	2	18°16'32.22"	94°48'21.15"
35	Ej. San Fernando	Soteapan	2	18°16'00.16"	94°53'00.31"
36	Ej. Ocotál Chico	Soteapan	2	18°15'35.33"	94°51'22.52"
37	Arroyo Cristal	Mecayapan	2	18°13'41.90"	94°50'37.75"

La ubicación física de las localidades de muestreo dentro de la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas se muestra en la [figura 1](#).

por Molossidae (17 spp.) y Vespertilionidae (12 spp.). Las familias Natalidae, Thyropteridae y Noctilionidae están representadas con solo una especie. También se documenta un total de 32 subespecies de murciélagos presentes en la región ([tabla 1](#)).

De acuerdo con la NOM-059 ([Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2010](#)), 11 de las especies reportadas cuentan con una categoría de riesgo; 7 están en la categoría de amenazada, 3 en la categoría sujeta a protección especial y una con estatus en peligro de extinción. En contraste, solamente 2 especies (*Leptonycteris yerbabuena* y *Vampyrus spectrum*) que están bajo protección en México están consideradas en la Lista Roja de Especies Amenazadas ([International Union for Conservation of Nature, 2015](#)) como vulnerable y casi amenazada, respectivamente. La mayoría de las especies documentadas para la región se encuentran con la categoría de preocupación menor en la Lista Roja internacional. Cabe señalar que la especie *Bauerus dubiaquercus*, la cual recibe la categoría de vulnerable por la [International Union for Conservation of Nature \(2015\)](#) no es considerada en la NOM-059 ([Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2010](#)).

Por su origen y distribución, la quiropterofauna de Los Tuxtlas está constituida por una mezcla de especies neárticas y neotropicales: 49 especies neotropicales y 16 especies compartidas (neárticas-neotropicales).

Discusión

En la RBLT se confirma la presencia de 64 especies. Existe una gran variación o discrepancia en cuanto al número de especies de murciélagos de la región de Los Tuxtlas reportados en diversos estudios, desde 65 (este estudio) hasta 77 ([Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2006](#)). Lo anterior puede deberse a cambios taxonómicos o a la errónea determinación de ciertas especies en el momento de identificarlas en campo, especialmente algunas pertenecientes a los géneros *Glossophaga*, *Dermanura* y *Myotis*. Otra fuente de error es el uso de nuevas tecnologías para el análisis geográfico, pues se generan mapas de distribución potencial (por ejemplo, [Martínez-Gallardo y Sánchez-Cordero, 1997](#)) sin que se confirme la presencia de esas especies.

Tabla 2

Lista actualizada de murciélagos documentados en la región de Los Tuxtlas.

Taxón	Nombre común/common name	NOM	IUCN	Colección
Emballonuridae				
<i>Balantiopteryx plicata</i> ^a Peters, 1867	Murciélago sacoptero azulejo/Gray sac-winged bat		LC	KU
<i>Diclidurus albus virgo</i> Thomas, 1903	Murciélago blanco norteño/Northern ghost bat		LC	CNMA-IBUNAM
<i>Rhynchonycteris naso</i> Wied-Neuwied, 1820	Murciélago narigón/Proboscis long-nosed bat	Pr	LC	IIB-UV, LSUMZ, KU
<i>Saccopteryx bilineata</i> Temminck, 1838	Murciélago rayado/Greater sac-winged bat		LC	CNMA-TUX, IIB-UV
Molossidae				
<i>Eumops auripendulus auripendulus</i> (Shaw, 1800)	Murciélago con bonete de Shaw/Black bonneted bat		LC	KU
<i>Eumops ferox</i> (Gundlach, 1861)	Murciélago con bonete de Wagner/Wagner's bonneted bat		LC	KU
<i>Eumops nanus</i> (Miller, 1900)	Murciélago con bonete enano/Dwarf bonneted bat	Pr	LC	KU
<i>Molossus rufus nigricans</i> Miller, 1902	Murciélago mastín negro/Black mastiff bat		LC	CNMA-TUX, LACM, UWBM
<i>Nyctinomops laticaudatus ferrugineus</i> (Goodwin, 1954)	Murciélago cola suelta ancha/Broad-eared bat		LC	CNMA-TUX
<i>Promops centralis centralis</i> Thomas, 1915	Murciélago mastín chato/Big crested mastiff bat		LC	NHML
<i>Tadarida brasiliensis mexicana</i> (de Saussure, 1860)	Murciélago cola suelta brasileño/Brazilian free-tailed bat		LC	ROM
Natalidae				
<i>Natalus mexicanus</i> Miller, 1902	Murciélago orejas de embudo/Mexican greater funnel-eared bat		LC	KU
Thyropteridae				
<i>Thyroptera tricolor albiventer</i> (Tomes, 1856)	Murciélago discoforo pecho blanco/Spix's disk-winged bat	Pr	LC	CNMA-TUX
Mormoopidae				
<i>Mormoops megalophylla megalophylla</i> (Peters, 1864)	Murciélago barba arrugada norteña/Ghost-faced bat		LC	CNMA-TUX, IIB-UV, TCWC
<i>Pteronotus davyi fulvus</i> (Thomas, 1892)	Murciélago lomo pelón menor/Davy's naked-backed bat		LC	CNMA-TUX
<i>Pteronotus gymnotus</i> (J. A. Wagner, 1843)	Murciélago lomo pelón mayor/Big naked-backed bat	A	LC	CNMA-TUX, TCWC
<i>Pteronotus parnellii mexicanus</i> Smith, 1972	Murciélago bigotudo de Parnell/Parnell's moustached bat		LC	CNMA-TUX, IIB-UV
<i>Pteronotus personatus psilotis</i> (Dobson, 1878)	Murciélago bigotudo de Wagner/Wagner's moustached bat		LC	CNMA-TUX
Noctilionidae				
<i>Noctilio leporinus mastivus</i> (Vahl, 1797)	Murciélago pescador/Greater bulldog bat		LC	CNMA-IBUNAM, CUMV, KU
Phyllostomidae				
<i>Carollia perspicillata azteca</i> de Saussure, 1860	Murciélago cola corta de seba/Seba's short-tailed bat		LC	CNMA-TUX, IIB-UV
<i>Carollia sowelli</i> Baker et al., 2002	Murciélago cola corta sedosa/Silky short-tailed bat		LC	CNMA-TUX, IIB-UV
<i>Desmodus rotundus murinus</i> J. A. Wagner, 1840	Vampiro común/Vampire bat		LC	CNMA-TUX, IIB-UV
<i>Diphylla ecaudata</i> Spix, 1823	Vampiro pata peluda/Hairy-legged vampire bat		LC	IIB-UV
<i>Anoura geoffroyi lasiopyga</i> (Peters, 1868)	Murciélago rabón de Geoffroy/Geoffroy's tailless bat		LC	FMNH, UWBM
<i>Choeroniscus godmani</i> Thomas, 1903	Murciélago lengüetón de Godman/Godman's long-tailed bat		LC	IIB-UV
<i>Hylonycteris underwoodi underwoodi</i> Thomas, 1903	Murciélago lengüetón de Underwood/Underwood's long-tongued bat		LC	CNMA-TUX, IIB-UV
<i>Glossophaga commissarisii hespera</i> Webster and Jones, 1982	Murciélago lengüetón/Commissaris's long-tongued bat		LC	CNMA-TUX, IIB-UV, KU
<i>Glossophaga soricina handleyi</i> Webster and Jones, 1980	Murciélago lengüetón de Pallas/Pallas's long-tongued bat		LC	CNMA-TUX, IIB-UV
<i>Leptonycteris yerbabuena</i> Martínez and Villa, 1940	Murciélago hocicudo de Curazao/Lesser long-nosed bat	A	V	CNMA-TUX
<i>Glyphonycteris sylvestris</i> Thomas, 1896	Murciélago orejón escarchado/Tri-colored big-eared bat		LC	KU
<i>Lampronnycteris brachyotis</i> Dobson, 1879	Murciélago orejón garganta amarilla/Yellow-throated big-eared bat	A	LC	CNMA-TUX
<i>Micronycteris microtis mexicana</i> Miller, 1898	Murciélago orejón brasileño/Common big-eared bat		LC	IIB-UV, KU

Tabla 2 (continuación)

Taxón	Nombre común/common name	NOM	IUCN	Colección
<i>Trachops cirrhosus coffini</i> Goldman, 1925	Murciélago labio verrugoso/Fringe-lipped bat	A	LC	CNMA-TUX, IIB-UV
<i>Lophostoma brasiliense</i> Peters, 1866	Murciélago oreja redonda brasileño/Pygmy round-eared bat	A	LC	CNMA-TUX
<i>Lophostoma evotis</i> (W. B. Davis and Carter, 1978)	Murciélago oreja redonda mesoamericano /Davis's round-eared bat	A	LC	UMMZ
<i>Mimon cozumelae</i> Goldman, 1914	Murciélago lanza grande/Golden bat	A	LC	CNMA-TUX, IIB-UV
<i>Phyllostomus discolor verrucosus</i> (Elliot, 1905)	Murciélago lanza pálida/Pale spear-nosed bat		LC	CNMA-TUX
<i>Chrotopterus auritus auritus</i> (Peters, 1856)	Vampiro falso lanudo/Woolly false vampire bat	A	LC	LSUMZ, CUMV
<i>Vampyrum spectrum</i> Linnaeus, 1758	Vampiro falso de linneo/Spectral bat	P	NT	CNMA-IBUNAM
<i>Artibeus jamaicensis yucatanicus</i> J. A. Allen, 1904	Murciélago frutero de Jamaica/Jamaican fruit-eating bat		LC	CNMA-TUX, IIB-UV
<i>Artibeus lituratus palmarum</i> J. A. Allen and Chapman, 1897	Murciélago frutero gigante/Great fruit-eating bat		LC	CNMA-TUX, IIB-UV
<i>Dermanura phaeotis phaeotis</i> Miller, 1902	Murciélago frutero pigmeo/Pygmy fruit-eating bat		LC	CNMA-TUX, IIB-UV
<i>Dermanura tolteca tolteca</i> (de Saussure, 1860)	Murciélago frutero tolteca/Toltec fruit-eating bat		LC	CNMA-TUX, IIB-UV
<i>Dermanura watsoni</i> Thomas, 1901	Murciélago frutero de Thomas/Thomas's fruit-eating bat	Pr	LC	CNMA-TUX, IIB-UV
<i>Centurio senex senex</i> Gray, 1842	Murciélago cara arrugada/Wrinkle-faced bat		LC	CNMA-TUX, IIB-UV
<i>Chiroderma salvini</i> Dobson, 1878	Murciélago de ojos grandes de Salvin/Salvin's big-eyed bat		LC	IIB-UV
<i>Chiroderma villosum jesupi</i> J. A. Allen, 1900	Murciélago ojón áspero/Hairy big-eyed bat		LC	CNMA-TUX, IIB-UV
<i>Platyrrhinus helleri</i> Peters, 1866	Murciélago listado de Heller/Heller's broad-nosed bat		LC	CNMA-TUX, IIB-UV
<i>Uroderma convexum molaris</i> Mantilla-Meluk, 2014	Murciélago acampador oscuro/Tent-making bat		LC	CNMA-TUX, IIB-UV
<i>Vampyressa thylene</i> Thomas, 1909	Murciélago oreja amarilla menor/Northern little yellow-eared bat		LC	CNMA-TUX, IIB-UV
<i>Vampyroides major</i> G. M. Allen, 1908	Murciélago cara rayada/Great stripe-faced bat		LC	CNMA-TUX, IIB-UV
<i>Sturnira hondurensis hondurensis</i> Goodwin, 1940	Murciélago de charreteras mayor/Highland yellow-shouldered bat		LC	CNMA-TUX, IIB-UV
<i>Sturnira parvidens</i> Goldman, 1917	Murciélago de charreteras menor/Little yellow-shouldered bat		LC	CNMA-TUX, IIB-UV
Vespertilionidae				
<i>Bauerus dubiaquercus</i> Van Gelder, 1959	Murciélago desértico sureño/Van Gelder's bat		NT	IIB-UV, TCWC
<i>Myotis albescens</i> (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1806)	Miotis escarchado/Silver-tipped Myotis	Pr	LC	KU
<i>Myotis elegans</i> Hall, 1962	Miotis elegante/Elegant Myotis		LC	MVZ
<i>Myotis fortidens fortidens</i> Miller and G. M. Allen, 1928	Miotis canelo/Cinnamon Myotis		LC	MVZ
<i>Myotis pilosatibialis</i> LaVal, 1973	Miotis pata peluda/Hairy-legged Myotis		LC	CNMA-TUX, TCWC
<i>Myotis nigricans nigricans</i> (Schinz, 1821)	Miotis negro/Black Myotis		LC	KU, TCWC, FMNH
<i>Perimyotis subflavus</i> (F. Cuvier, 1832)	Pipistrello del este americano/Eastern Pipistrelle		LC	KU
<i>Eptesicus fernalis gaumeri</i> (J. A. Allen, 1897)	Murciélago moreno argentino/Argentine brown bat		LC	CNMA-IBUNAM, IIB-UV
<i>Eptesicus fuscus</i> (Palisot de Beauvois, 1796)	Murciélago grande marrón/Big brown bat		LC	USNM
<i>Lasiurus intermedius intermedius</i> H. Allen, 1862	Murciélago cola peluda norteño/Northern yellow bat		LC	KU
<i>Lasiurus ega</i> Gervais, 1856	Murciélago leonado/Southern yellow bat		LC	FMNH
<i>Rhogeessa tumida</i> H. Allen, 1866	Murciélago amarillo ala negra/Black-winged little yellow bat		LC	TTU, CNMA-TUX

A: amenazada; CNMA-IBUNAM: Colección Nacional de Mamíferos-Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México; CNMA-TUX: Colección Nacional de Mamíferos-Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas; Colección: colecciones científicas en donde están depositados los ejemplares; CUMV: Cornell University Museum of Vertebrates; FMNH: Field Museum of Natural History; IIB-UV: Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana; IUCN: Lista Roja de las especies de la International Union for Conservation of Nature («Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza»); KU: Kansas University Biodiversity Institute; LACM: Natural History Museum of Los Angeles County; LC: importancia menor; LSUMZ: Louisiana State University Museum of Natural Science; MVZ: Museum of Vertebrate Zoology, University of California-Berkeley; NHML: Natural History Museum London; NOM: Norma Oficial Mexicana, NOM-059-SEMARNAT-2010; NT: casi amenazado; P: en peligro de extinción; Pr: sujeta a protección especial; ROM: Royal Ontario Museum; TCWC: Texas A&M University Biodiversity Research and Teaching Collections; TTU: Museum of Texas Tech University; UMMZ: Museum of Zoology, University of Michigan; USNM: National Museum of Natural History, Smithsonian Institution; UWBM: University of Washington, Burke Museum; V: vulnerable.

La nomenclatura taxonómica se ha tomado de Ramírez-Pulido et al. (2014); Mantilla-Meluk (2014) y Álvarez et al. (2015). Los nombres comunes en inglés fueron tomados de la Lista Roja de la International Union for Conservation of Nature (2015) y los nombres en español de Reid (2009).

^a Ejemplares depositados solamente en colecciones extranjeras.

El conocimiento de los mamíferos en México tiene una larga tradición (Álvarez et al., 2015; Ceballos et al., 2014; Ceballos y Oliva, 2005; Hall, 1981; Ramírez-Pulido et al., 2016; Villa y Cervantes, 2003) y los listados del orden Chiroptera son extensos, pero aún hacen falta ejemplares de varias especies de diversas localidades del estado de Veracruz y particularmente de la región de Los Tuxtlas. Son 10 las especies de Los Tuxtlas registradas en colecciones extranjeras que no cuentan con especímenes en colecciones nacionales hasta el momento. Se espera que en el futuro, con muestreos más exhaustivos dentro de los 9 tipos de vegetación encontrados en la región (Castillo-Campos y Laborde, 1996), se pueda contar con el registro de esas o de nuevas especies.

Aunque Estrada et al. (2004) proveen datos muy importantes sobre patrones generales de actividad de murciélagos en diferentes hábitats en Los Tuxtlas con el uso de un detector ultrasónico, todavía se necesitan urgentemente más estudios para grabar vocalizaciones individuales de las especies, principalmente de las insectívoras. Ha habido un gran avance en los últimos años en la publicación de espectrogramas para las especies de varias familias de quirópteros (Briones-Salas, Peralta-Pérez y García-Luis, 2013; León-Tapia y Hortelano-Moncada, 2016; Orozco-Lugo, Guillén-Servent, Valenzuela-Galván y Arita, 2013; Rydell, Arita, Santos y Granados, 2002) que facilitan, en combinación con redes de niebla, el registro de nuevas especies. Para el inventario de familias como Emballonidae y Vespertilionidae, que generalmente vuelan muy alto y no son fácilmente capturadas con los métodos convencionales, la implementación de los muestreos acústicos contribuiría significativamente a su conocimiento (MacSwiney, Clarke y Racey, 2008; Pech-Canche, MacSwiney y Estrella, 2010). Por otro lado, debido a la falta de ejemplares físicos en las colecciones nacionales, quizás la obtención de las vocalizaciones traducidas en espectrogramas podría ser considerada como un registro válido de las especies faltantes.

Para la mayoría de las especies de la región hacen falta investigaciones ecológicas, así como información sobre su estado de conservación local. En la revisión de las listas de la NOM-059 (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2010) para México y la International Union for Conservation of Nature (2015) de influencia internacional, encontramos que más de la mitad de las especies de murciélagos que están presentes en Los Tuxtlas carecen de información básica, por lo que se requieren estudios adicionales, como monitorizaciones de las poblaciones, para evaluar el estado de conservación a nivel regional.

Dada la importancia de las especies de la familia Phyllostomidae en el papel de la regeneración de la vegetación en paisajes fragmentados como Los Tuxtlas (de la Peña-Domene et al., 2014; Galindo-González, 1998; Galindo-González y Sosa, 2003), es importante realizar estudios sobre los tamaños de las poblaciones de varios géneros (por ejemplo, *Artibeus*, *Dermanura*, *Carollia* y *Sturnira*). Por otro lado, especies como *Chrotopterus auritus*, *Diclidurus albus*, *Mimon cozumelae*, *Thyroptera tricolor*, *Trachops cirrhosus* y *V. spectrum* las consideramos como raras para esta región por las escasas capturas registradas en el campo, así como por los ejemplares depositados en colecciones. También estas deben recibir una atención especial para establecer programas de monitorización que

ayuden a determinar si la falta de representación en las capturas se debe a restricciones biogeográficas, demográficas o de hábitat.

Se considera que en la región las amenazas más importantes para los murciélagos son la pérdida del hábitat (Estrada y Coates-Estrada, 2002; Galindo-González, 2004, 2007), así como la destrucción de los refugios diurnos (Arita, 1993). A estas amenazas se suman los múltiples mitos que existen entre la población humana acerca de los murciélagos (Navarro-López y Arroyo-Cabrales, 2011; Villa, 1966). Por otro lado, los programas de erradicación local orientados a especies nocivas como los murciélagos hematófagos (transmisores de la rabia parálitica bovina) pueden tener consecuencias negativas para muchas otras especies que proveen servicios ecosistémicos trascendentales (Kunz, Braun-de Torrez, Bauer, Lobova y Fleming, 2011).

Finalmente, consideramos que es urgente la creación de programas de sensibilización de la población local sobre la importancia de la conservación de los murciélagos; muchas especies podrían asegurar su supervivencia en un escenario antropogénico. La conservación de los murciélagos puede no ser un tema popular entre el público en general, pero sus interacciones ecológicas representan muchos beneficios para las actividades humanas (Kunz et al., 2011).

Agradecimientos

Los autores agradecen al Instituto de Biología, UNAM, y al Instituto de Investigaciones Biológicas, UV, por el apoyo brindado para llevar a cabo los estudios durante muchos años. Igualmente, a los numerosos colegas, alumnos y personal administrativo de las 2 instituciones, quienes nos ayudaron invaluablemente en el trabajo de campo. Agradecemos a Martha Patricia Lozada Ronquillo y Edgar Ahmed Bello-Sánchez por la elaboración del mapa. Los especímenes fueron recolectados bajo el permiso del primer autor (FAUT-065) de la DGVS/Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Referencias

- Álvarez, T., Álvarez-Castañeda, S. T. y González-Ruiz, N. (2015). *Guía para identificar los mamíferos de México*. Guadalajara, Jalisco: Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste.
- Arita, H. T. (1993). Conservation biology of the cave bats of Mexico. *Journal of Mammalogy*, 74, 693–702.
- Avila-Cabadilla, L. D., Stoner, K. E., Nassar, J. M., Espírito-Santo, M. M., Álvarez-Añorve, M. Y., Aranguren, C. I., et al. (2014). Phyllostomid bat occurrence in successional stages of Neotropical dry forests. *PLoS One*, 9, e84572.
- Briones-Salas, M., Peralta-Pérez, M. y García-Luis, M. (2013). Acoustic characterization of new species of bats for the state of Oaxaca, Mexico. *Therya*, 4, 15–32.
- Castillo-Campos, G. y Laborde, J. (1996). La vegetación. En S. Guevara, J. Laborde y G. Sánchez-Ríos (Eds.), *Los Tuxtlas: el paisaje de la sierra* (pp. 232-265). Xalapa: Instituto de Ecología, A. C./Unión Europea.
- Ceballos, G., Arroyo-Cabrales, J., Medellín, R., Medrano-González, L. y Oliva, G. (2014). Diversity and conservation. En G. Ceballos (Ed.), *Mammals of Mexico* (pp. 1–44). Baltimore: John Hopkins University Press.
- Ceballos, G. y Oliva, G. (2005). *Los mamíferos silvestres de México*. México, D. F.: Conabio/Fondo de Cultura Económica.

- Coates-Estrada, R. y Estrada, A. (1986). *Manual de identificación de campo de los mamíferos de la Estación de Biología «Los Tuxtlas»*. México, D. F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2013). *Estrategia para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad del estado de Veracruz*. México, D. F.: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2006). *Programa de conservación y manejo Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas*. México, D. F.: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Cruz-Lira, A. M. (2009). *Diversidad alfa, beta y abundancia relativa de vertebrados voladores del ejido Lic. Adolfo López Mateos, Catemaco, Veracruz (Tesis)*. Xalapa, Veracruz: Universidad Veracruzana.
- de la Peña-Domene, M., Martínez-Garza, C., Palmas-Pérez, S., Rivas-Alonso, E. y Howe, H. F. (2014). Role of birds and bats in early tropical forest restoration. *PLoS One*, 9, e104656.
- Dirzo, R. y García, M. C. (1992). Rates of deforestation in Los Tuxtlas, a neotropical area in southeastern Mexico. *Conservation Biology*, 6, 84–90.
- Dirzo, R., González-Soriano, E. y Vogt, R. (1997). Introducción general. En E. González-Soriano, R. Dirzo, y R. C. Vogt (Eds.), *Historia natural de Los Tuxtlas* (pp. 3–6). México, D. F.: UNAM/Conabio.
- Estrada, A. y Coates-Estrada, R. (2001). Species composition and reproductive phenology of bats in a tropical landscape at Los Tuxtlas, Mexico. *Journal of Tropical Ecology*, 17, 627–646.
- Estrada, A. y Coates-Estrada, R. (2002). Bats in continuous forest, forest fragments and in an agricultural mosaic habitat—Island at Los Tuxtlas, Mexico. *Biological Conservation*, 2, 237–245.
- Estrada, A., Coates-Estrada, R. y Meritt, D., Jr. (1993). Bat species richness and abundance in tropical rain forest fragments and in agricultural habitats at Los Tuxtlas, Mexico. *Ecography*, 16, 309–318.
- Estrada, A., Jiménez, C., Rivera, A. y Fuentes, E. (2004). General bat activity measured with an ultrasound detector in a fragmented tropical landscape in Los Tuxtlas, Mexico. *Animal Biodiversity and Conservation*, 27, 1–9.
- Galindo-González, J. (1998). Dispersión de semillas por murciélagos: su importancia en la conservación y regeneración del bosque tropical. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 73, 57–74.
- Galindo-González, J. (2004). Clasificación de los murciélagos de la región de Los Tuxtlas, Veracruz, respecto a su respuesta a la fragmentación del hábitat. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 20, 239–243.
- Galindo-González, J. (2007). Efectos de la fragmentación del paisaje sobre las poblaciones de mamíferos: el caso de los murciélagos de Los Tuxtlas, Veracruz. En G. Sánchez-Rojas y A. Rojas-Martínez (Eds.), *Tópicos en sistemática, biogeografía, ecología y conservación de mamíferos* (pp. 97–114). México, D. F.: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Galindo-González, J. y Sosa, V. (2003). Frugivorous bats in isolated trees and riparian vegetation associated with human-made pastures in a fragmented tropical landscape. *The Southwestern Naturalist*, 48, 579–589.
- García-Estrada, C., Damon, A., Sánchez-Hernández, C., Soto-Pinto, L. y Ibarra-Núñez, G. (2012). Diets of frugivorous bats in montane rain forest and coffee plantations in southeastern Chiapas, Mexico. *Biotropica*, 44, 394–401.
- García-García, J. L. y Santos-Moreno, A. (2014). Variación estacional en la diversidad y composición de ensambles de murciélagos filostómidos en bosques continuos y fragmentados en Los Chimalapas, Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85, 228–241.
- González, C. (1991). *Regionalización climática de la sierra de Santa Marta y el volcán San Martín Pajapan, Veracruz (Tesis de maestría)*. México, D. F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- González-Christen, A. (2008). La diversidad alfa, beta y gamma de la mastofauna de la sierra de Santa Marta, Veracruz, México. En C. Lorenzo, E. Espinoza, y J. Ortega (Eds.), *Avances en el estudio de los mamíferos de México II. Publicaciones especiales* (pp. 103–123). México D. F.: Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C./CIBNOR/ECOSUR/INP/UAM/UNICACH/Universidad Veracruzana.
- González-Christen, A. (2010). *Los mamíferos de Veracruz*. Xalapa, Veracruz: Secretaría de Educación/Universidad Veracruzana/Consejo Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico.
- González-Christen, A. (2011). Mamíferos: distribución, endemismo y estado de conservación. En A. Cruz Angón (Coord.), *La biodiversidad en Veracruz: estudio de estado: diversidad de especies, conocimiento actual* (pp. 579–592). México D. F.: Conabio/Gobierno del Estado de Veracruz/Universidad Veracruzana/Instituto de Ecología A. C.
- González-Christen, A. y Delfín-Alonso, C. A. (2016). Los mamíferos terrestres de Veracruz, México y su protección. En M. Briones-Salas, Y. Hortelano-Moncada, G. Magaña Cota, G. Sánchez-Rojas, y J. E. Sosa-Escalante (Eds.), *Riqueza y conservación de los mamíferos en México a nivel estatal* (pp. 499–534). México D. F.: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México/Asociación Mexicana de Mastozoología A. C./Universidad de Guanajuato.
- Guevara, S. S., Sánchez-Ríos, G. y Landgrave, R. R. (2006). La deforestación. En S. Guevara, J. Laborde y G. Sánchez-Ríos (Eds.), *Los Tuxtlas: el paisaje de la sierra* (pp. 89–108). Xalapa: Instituto de Ecología, A. C./Unión Europea.
- Hall, E. R. (1981). (2nd ed.). *The mammals of North America* (Vols. I y II) New York: John Wiley and Sons.
- Hall, E. R. y Dalquest, W. W. (1963). *The mammals of Veracruz*. Lawrence, Kansas: University of Kansas Publications, Museum of Natural History (14).
- International Union for Conservation of Nature. (2015). The IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2015.4 [consultado 25 May 2015]. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org>
- Kunz, T. H., Braun-de Torrez, E., Bauer, D., Lobova, T. y Fleming, T. H. (2011). Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1223, 1–38.
- Laborde, J. D. (2004). Los habitantes. En S. Guevara, J. Laborde, y G. Sánchez-Ríos (Eds.), *Los Tuxtlas: el paisaje de la sierra* (pp. 61–78). Xalapa, México: Instituto de Ecología, A. C./Unión Europea.
- León-Tapia, M. A. y Hortelano-Moncada, Y. (2016). Richness of insectivorous bats in a chaparral area in the municipality of Tecate, Baja California, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87, 1055–1061.
- Maas, B., Clough, Y. y Tschardtke, T. (2013). Bats and birds increase crop yield in tropical agroforestry landscapes. *Ecology Letters*, 16, 1480–1487.
- MacSwiney, M. C., Clarke, F. M. y Racey, P. A. (2008). What you see is not what you get: the role of ultrasonic detectors in increasing inventory completeness in Neotropical bat assemblages. *Journal of Applied Ecology*, 45, 1364–1371.
- Mantilla-Meluk, H. (2014). Defining species and species boundaries in *Urodema* (Chiroptera: Phyllostomidae) with a description of a new species. *Occasional Papers, Museum of Texas Tech University*, 325, 1–25.
- Martínez-Gallardo, R. y Sánchez-Cordero, V. (1997). Lista de los mamíferos terrestres. En E. González-Soriano, R. Dirzo, y R. C. Vogt (Eds.), *Historia natural de los Tuxtlas* (pp. 625–628). México D. F.: Universidad Nacional Autónoma de México/Conabio.
- Medellín, R. A., Arita, H. T. y Sánchez, O. (2008). *Identificación de los murciélagos de México, clave de campo* (2.ª ed.). México D. F.: Instituto de Ecología, UNAM/Conabio.
- Mendoza, E., Fay, J. y Dirzo, R. (2005). A quantitative analysis of forest fragmentation in Los Tuxtlas, southeast Mexico: patterns and implications for conservation. *Revista Chilena de Historia Natural*, 78, 451–467.
- Montiel, S. (1992). *Estudio preliminar de la quiróptero fauna en islas de vegetación selvática y agrícola en la región de los Tuxtlas, Veracruz [tesis de licenciatura]*. Córdoba, Veracruz: Universidad Veracruzana.
- Navarro-López, D. (1982). *Mamíferos de la estación de biología tropical «Los Tuxtlas», Veracruz (Tesis)*. México D. F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Navarro-López, D. y Arroyo-Cabrales, J. (2011). Los murciélagos y los hombres en la historia prehispánica de los mayas. En J. A. Arroyo-Cabrales, A. González-Christen, D. Canales-Espinoza, F. León-Burgos, M.L. Franco-Morales, L. Navarro-Noriega et al. (Coords.), *Los murciélagos de Calakmul. Guía ilustrada* (pp. 61–76). México D. F.: Comisión Federal de Electricidad/Consejo Veracruzano de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, Universidad Veracruzana/Gobierno del Estado de Veracruz.
- Orozco-Lugo, L., Guillén-Servent, A., Valenzuela-Galván, D. y Arita, H. T. (2013). Descripción de los pulsos de ecolocalización de 11 especies de murciélagos insectívoros aéreos de una selva baja caducifolia de Morelos, México. *Therya*, 4, 33–46.
- Paré, L. y Lazos, E. (2008). Cuando el señor del monte esconde a los animales: transformación del paisaje en Los Tuxtlas. En L. Budar y S. Ladrón de Guevara (Coords.), *Arqueología, paisaje y cosmovisión en Los Tuxtlas* (pp. 35–47). Xalapa: Universidad Veracruzana.

- Pech-Canche, J., MacSwiney, M. C. y Estrella, E. (2010). Importancia de los detectores ultrasónicos para mejorar los inventarios de los murciélagos neotropicales. *Therya*, 1, 221–228.
- Ramírez, F. (1999). *Flora y vegetación de la Sierra de Santa Marta, Veracruz (Tesis)*. México, D. F.: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ramírez-Lucho, I. (2009). *Especies vegetales consumidas por murciélagos del Parque de Flora y Fauna Silvestre Tropical en la región de Los Tuxtlas, Veracruz (Tesis técnica)*. Acayucan, Veracruz: Universidad Veracruzana.
- Ramírez-Pulido, J., González-Ruiz, N., Amenyro, G., Castro-Campillo, A. y Salame-Méndez, A. (2016). Panorama del conocimiento de los mamíferos de México con énfasis a nivel estatal. En M. Briones-Salas, Y. Hortelano-Moncada, G. Magaña Cota, G. Sánchez-Rojas, y J. E. Sosa-Escalante (Eds.), *Riqueza y conservación de los mamíferos en México a nivel estatal* (pp. 39–62). México, D. F.: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México/Asociación Mexicana de Mastozoología A. C./Universidad de Guanajuato.
- Ramírez-Pulido, J., González-Ruiz, N., Gardner, L. A. y Arroyo-Cabrales, J. (2014). List of recent land mammals of Mexico. *Special Publications, Museum of Texas Tech University*, 63, 1–69.
- Reid, F. A. (2009). *A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico* (2.^a ed.). London: Oxford University Press.
- Rex, K., Kelm, D. H., Wiesner, K., Kunz, T. H. y Voigt, C. C. (2008). Species richness and structure of three neotropical bat assemblages. *Biological Journal of the Linnean Society*, 94, 617–629.
- Rydell, J., Arita, H. T., Santos, M. y Granados, J. (2002). Acoustic identification of insectivorous bats (order Chiroptera) of Yucatán, Mexico. *Journal of Mammalogy*, 257, 27–36.
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. (1998). *Decreto de Reserva de la Biosfera, la región de Los Tuxtlas*. Diario Oficial de la Federación, 23 de noviembre de 1998.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2010). NOM-059-Norma Oficial Mexicana, *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.
- Shafie, N. J., Sah, S. A. M., Latip, N. S. A., Azman, N. M. y Khairuddin, N. L. (2011). Diversity pattern of bats at two contrasting habitat types along Kerian River, Perak, Malaysia. *Tropical Life Sciences Research*, 22, 13–22.
- Soto, M. (2004). El clima. En S. Guevara, J. Laborde, y G. Sánchez-Ríos (Eds.), *Los Tuxtlas. El paisaje de la sierra* (pp. 195–198). Xalapa, México: Instituto de Ecología, A. C./Unión Europea.
- Vázquez-Yanes, C., Orozco-Segovia, A., Francios, G. y Trejo, L. (1975). Observations on seed dispersal by bats in a tropical humid region in Veracruz, Mexico. *Biotropica*, 7, 73–76.
- Voigt, C. C. y Kingston, T. (2016). Bats in the Anthropocene. En C. C. Voigt y T. Kingston (Eds.), *Bats in the Anthropocene: conservation of bats in a changing world* (pp. 1–9). New York: Springer International Publishing.
- Villa, B. (1966). *Los murciélagos de México*. México, D. F.: Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Villa, B. y Cervantes, F. A. (2003). *Los mamíferos de México*. México, D. F.: Grupo Editorial Iberoamericana.
- Wilson, D. E. y Reeder, D. A. M. (2005). *Mammal species of the world. A taxonomic and geographic reference* (3rd ed.). Baltimore: Johns Hopkins University Press.