

## REGISTROS NOTABLES DE MAMÍFEROS PARA CAMPECHE, MÉXICO

**DANIELA GUZMÁN-SORIANO,<sup>1</sup> JORGE A. VARGAS-CONTRERAS,<sup>2,3</sup> JOSÉ D. CÚ-VIZCARRA,<sup>2</sup> GRISELDA ESCALONA SEGURA,<sup>2</sup> ÓSCAR G. RETANA GUIASCÓN,<sup>1</sup> ALVAR GONZÁLEZ CHRISTEN,<sup>4</sup> JORGE A. BENÍTEZ TORRES,<sup>5</sup> JOAQUÍN ARROYO-CABRALES,<sup>6</sup> JOSÉ C. PUC CABRERA<sup>2</sup> Y ELOY VICTORIA CHÁN<sup>7</sup>**

<sup>1</sup> Laboratorio de Vida Silvestre y Colecciones Científicas-Centro de Estudios de Desarrollo Sustentable y Aprovechamiento de la Vida Silvestre-Universidad Autónoma de Campeche. Av. Agustín Melgar s/n entre Juan de la Barrera y Calle 20, Col. Buenavista, C.P. 24030 Campeche, Camp., México. <hetigrikati@yahoo.com>, <retana1967@yahoo.com.mx>

<sup>2</sup> El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Campeche. Av. Rancho Polígono 2-A, Ciudad Industrial C.P. 24500, Lerma, Campeche, Camp., México. <jalbino64@hotmail.com>, <jdvizcarra104@hotmail.com>, <gescalon@ecosur.mx>, <jose\_puc@hotmail.com>

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Campeche. Av. Agustín Melgar s/n entre Juan de la Barrera y Calle 20, Col. Buenavista, C.P. 24030 Campeche, Camp., México. <javargas@uacam.mx>, <jalbino64@hotmail.com>

<sup>4</sup> Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana, Apartado Postal 57, 91000 Xalapa, Veracruz, México. <agonzalez@uv.mx>

<sup>5</sup> Centro de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México, Universidad Autónoma de Campeche. Av. Agustín Melgar s/n entre Juan de la Barrera y Calle 20, Col. Buenavista, C.P. 24030 Campeche, Camp., México. <jabenite@uacam.mx>

<sup>6</sup> Laboratorio de Arqueozoología "M. en C. Ticul Álvarez Solórzano", Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico, INAH, Moneda #16, Col. Centro, 06060 México, D.F., México. <arromatu5@yahoo.com.mx>

<sup>7</sup> H. Ayuntamiento de Candelaria, Av. Iro. de julio s/n entre 15 y 17, Col. Centro, Municipio de Candelaria, Campeche. C.P. 24330. <fucionax@hotmail.com>

**Guzmán-Soriano, D., Vargas-Contreras, J. A., Cú-Vizcarra, J. D., Escalona Segura, G., Retana Guiascón, O. G., González Christen, A., Benítez Torres, J. A., Arroyo-Cabrales, J., Puc Cabrera, J. C. & Victoria Chán, E.** 2013. Registros notables de mamíferos para Campeche, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.), 29(2): 269-286.

**RESUMEN.** Se reportan ocho nuevos registros de mamíferos para Campeche, México, de los cuales siete son del orden Chiroptera y uno del orden Carnívora. A su vez, se confirma la presencia de *Artibeus watsoni*, *Cynomops mexicanus* (Chiroptera) y *Lontra longicaudis* (Carnívora) en el Estado, con lo cual la riqueza de especies de murciélagos se incrementa de 48 a 55 y de carnívoros de 16 a 17.

**Palabras clave:** Mammalia, Carnivora, Chiroptera, distribución geográfica, Norte América, Península de Yucatán, inventario mastofaunístico

**Guzmán-Soriano, D., Vargas-Contreras, J. A., Cú-Vizcarra, J. D., Escalona Segura, G., Retana Guiscón, O. G., González Christen, A., Benítez Torres, J. A., Arroyo-Cabrales, J., Puc Cabrera, J. C. & Victoria Chán, E.** 2013. Noteworthy records of mammals to Campeche, Mexico. *Acta Zoológica Mexicana (n. s.)*, 29(2): 269-286.

**ABSTRACT.** We collected eight new records of mammal species from Campeche, México, including seven bats (Order Chiroptera) and one carnivore (Order Carnivora). We also confirmed the presence in the state of *Artibeus watsoni*, *Cynomops mexicanus* (Chiroptera) and *Lontra longicaudis* (Carnivora). Hence, for Campeche bat species richness increased from 48 to 55 and carnivores 16 to 17.

**Key words:** Carnivora, Mammalia, Carnivora, Chiroptera, geographic distribution, North America, Peninsula of Yucatán, inventory of mammals.

## INTRODUCCIÓN

El sureste de la República Mexicana representa uno de los ambientes terrestres más importantes del trópico americano en términos de biodiversidad, esto se debe a que posee una alta heterogeneidad ambiental, abriendo un amplio abanico de nichos disponibles para muchas especies de animales silvestres. En esta región de la república se encuentra la península de Yucatán, dentro de la cual se localiza el estado de Campeche, con un número importante de especies de mamíferos terrestres registradas hasta la fecha (Guzmán-Soriano 2008, Vargas-Contreras *et al.* 2008). Sin embargo, a pesar de que han sido grandes los esfuerzos por conocer la mastofauna del Estado, los estudios al respecto se han enfocado casi por completo a la Gran Región de Calakmul (*sensu* Galindo-Leal 1999), lugar donde se encuentra el macizo forestal más importante de la Península de Yucatán (e. g. Aranda 1990, Hernández-Huerta 2000, Escalona-Segura *et al.* 2002, García-Escalona 2003, Weber 2004, Reyna-Hurtado & Tanner 2005, Reyna-Hurtado 2007, Martínez-Kú *et al.* 2008, Pérez-Cortez & Reyna-Hurtado 2008, Vargas-Contreras *et al.* 2008, 2009). Teniendo así, un vacío de información que provoca una subestimación de la riqueza de especies de mamíferos presentes en el Estado.

Lo anterior resulta particularmente importante cuando a estrategias de conservación se refiere, puesto que se sabe que los inventarios faunísticos forman la línea base para proponer estrategias de conservación que favorezcan a un mayor número de especies, al igual que los hábitats en los que se desenvuelven. Los inventarios faunísticos detallan información acerca de la presencia de especies prioritarias o vulnerables a cambios en el uso de suelo, por lo que enriquecer estos inventarios debe ser una tarea continua que procure emplear métodos adecuados para garantizar la detectabilidad de un mayor número de especies. Principalmente de aquellas con dificultades para ser detectadas, como los murciélagos y algunos miembros del orden Carnivora (Hoffmann 1996, Gompper *et al.* 2006, O'Connell *et al.* 2006, Meyer *et al.* 2012).

En el caso de los murciélagos y los carnívoros, actualmente se han reportado 48 y 16 especies, respectivamente, para el estado de Campeche (Guzmán-Soriano 2008, Vargas-Contreras *et al.* 2008). Sin embargo, pese a que el Estado se encuentra dentro de los más diversos de la República (Sánchez-Hernández *et al.* 2005, Vargas-Contreras *et al.* 2008, Vargas-Contreras & Escalona-Segura 2010), aún existen especies con distribución potencial en el Estado que no han sido registradas, hecho que podría ser causado por la falta de muestreos en sitios poco explorados como la región norte, centro y suroeste, o bien a la falta de métodos variados para su registro (ver Whittaker *et al.* 2001, Willis & Whittaker 2002).

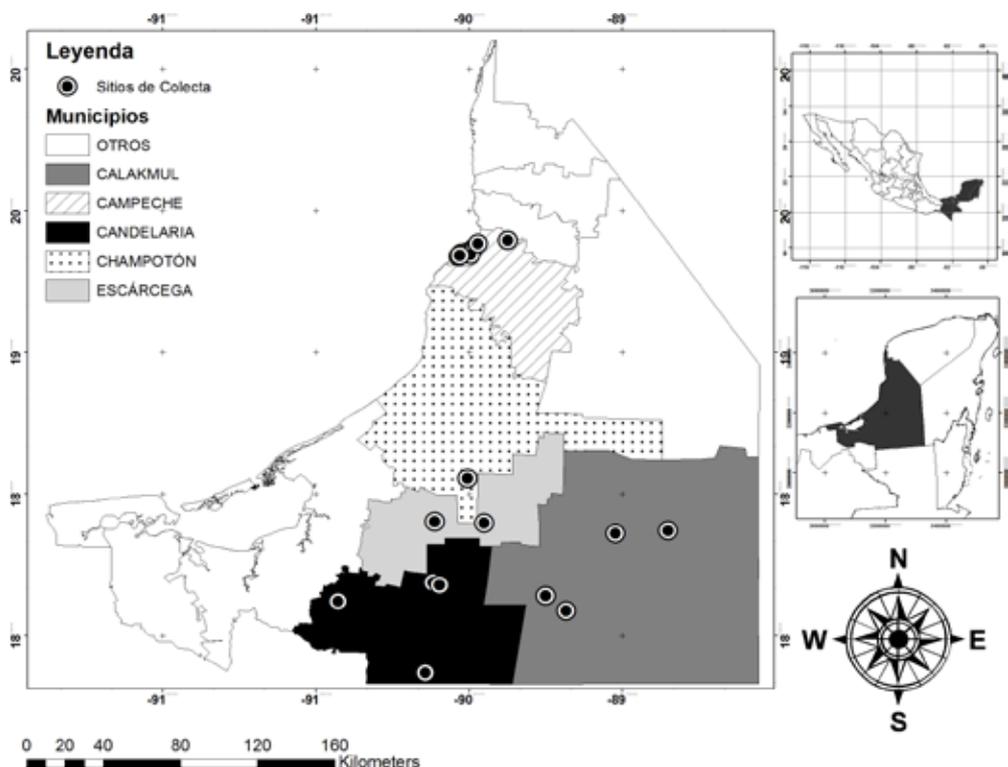
En este sentido, el presente trabajo tiene el propósito de dar a conocer registros importantes de murciélagos (orden Chiroptera) y carnívoros (orden Carnivora) para el estado de Campeche.

## MÉTODOS

A lo largo de cuatro años (2006 a 2010) en el estado de Campeche se han llevado a cabo exploraciones en diferentes puntos geográficos con la finalidad de detectar especies prioritarias para su conservación, abarcando desde zonas forestales bien conservadas hasta sitios urbanos. Para elevar las posibilidades de detección de especies, se usaron diferentes técnicas y métodos descritos en la actualidad, como lo son las redes de nylon, las trampas arpa y los detectores acústicos para el caso de los murciélagos, mientras que para los carnívoros se exploraron diversas localidades incluyendo zonas riparias con transectos a pie y en lancha en cinco municipios del Estado (Figura 1). Tanto la colecta como el manejo de animales silvestres se dieron bajo los permisos SGPA/DGVS/0517/07, SGPA/DGVS/06150/07 y SGPA/DGVS/07498/10 otorgados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

**Registro de murciélagos.** Debido a que las especies de murciélagos hacen un uso diferencial del espacio en el que se desenvuelven, los métodos para su captura deben obedecer a su comportamiento de forrajeo. Por ello, se usaron redes de nylon para capturar especies que usan espacios abiertos, bordes de vegetación, caminos, cuerpos de agua y cuyo sistema de ecolocalización no son lo suficientemente finos para detectarlas, tales como las especies de la familia Phyllostomidae (*e. g.*, Barnett *et al.* 2006). En este caso, en todos los sitios se usaron de tres a seis redes de nylon (2.6 x 12 m, luz de malla 30 mm) distribuidas de manera aleatoria procurando elegir los sitios antes mencionados. Para el caso de los ríos, las redes fueron puestas de forma transversal a 30 cm aproximadamente de la superficie del cuerpo de agua, como lo sugerido por Kunz *et al.* (2009). Las redes fueron abiertas después del oscurecer y se cerraron de cuatro a seis horas posteriores.

Para aumentar las posibilidades de encontrar especies que prefieren forrajear en sitios más densos se usaron trampas arpa ubicadas en espacios reducidos dentro de la vegetación (Kunz *et al.* 2009) y en la entrada de la cueva “El Volcán de los Mur-



**Figura 1.** Ubicación de las localidades de muestreo de mamíferos en Campeche.

ciélagos” que refugia una gran cantidad de individuos (Escalona-Segura *et al.* 2002). Este tipo de trampas consiste en un marco de aluminio, en el cual se extienden verticalmente dos series de hilos de nylon separados por 3.5 cm aprox., en los cuales los murciélagos chocan y deslizan hacia la parte inferior de la trampa donde se encuentra una manta cubierta con plástico formando una especie de bolsa en la que se refugian los murciélagos (Constantine 1958, Tuttle 1974).

La identificación de los individuos a nivel de especie en campo se basó en los trabajos de Medellín *et al.* (2008) y Reid (2009). En tanto que para los especímenes colectados se hizo una revisión a nivel de cráneo siguiendo a Álvarez *et al.* (1994).

Se empleó el método de detección acústica para registrar a las especies de murciélagos insectívoros aéreos (Kalko 1998), los cuales son difíciles de capturar debido a su comportamiento de vuelo y a su ampliamente desarrollado diseño de ecolocalización, el cual es diferente para cada especie, siendo confiable como herramienta de identificación (Fenton & Bell 1981, O’Farrell & Gannon 1999). Además, se realizó una búsqueda de refugios de murciélagos.

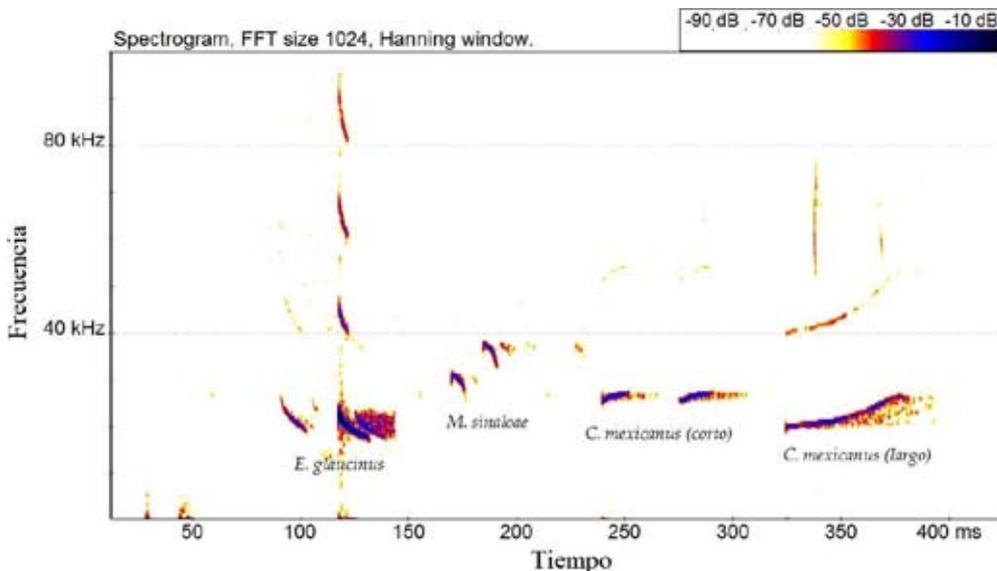
Se empleó un detector acústico del tipo expansión de tiempo marca Tranquility Transect (copyright © 2004 Courtpan Design Ltd), en puntos fijos dentro de la zona urbana de la ciudad de San Francisco de Campeche, Campeche, con lo que se obtuvieron archivos digitales que fueron analizados mediante el software BatSound v. 3.31 (copyright © 1996-2001 Pettersson Elektronik AB) con el propósito de identificar las especies que forrajeaban en el área. Los componentes de tiempo y frecuencia de las señales capturadas, fueron medidos y comparados con los datos de identificación de especies proporcionados por O'Farrell *et al.* (1999), Miller (2003), MacSwiney *et al.* (2006), MacSwiney *et al.* (2008), Mora & Torres (2008), y Ochoa *et al.* (2000). El análisis de los datos se basó en lo descrito por Ávila-Flores & Fenton (2005) y MacSwiney *et al.* (2009).

**Registro de carnívoros.** Para la detección de mamíferos del orden Carnivora, se recorrieron caminos y veredas en zonas rurales y sitios no perturbados a diferentes horas del día, registrando la presencia de especies por medio de rastros, observación directa y colecta de restos óseos, cuya identificación fue basada en Reid (2009) para los registros visuales, Aranda (2000) para el caso de los rastros y Hall (1981) para la identificación de los cráneos.

Para cada una de las especies registradas se anotaron las condiciones de registro: sexo, categoría de edad, estado reproductivo, medidas externas convencionales (mm), masa corporal (g) y el tipo de vegetación del sitio de registro y/o colecta. Por otra parte, se incluyeron los pulsos de las especies registradas por medio acústico en el espectrograma (Figura 2). Los ejemplares colectados fueron depositados en las colecciones mastozoológicas de El Colegio de la Frontera Sur unidad Chetumal, de la Universidad Autónoma de Campeche y del Instituto de Investigaciones Biológicas de la Universidad Veracruzana registradas ante la SEMARNAT, con los acrónimos ECOCHM, CM-UAC y IIBUV, respectivamente. De igual manera, los archivos que corresponden a los registros acústicos de murciélagos se encuentran depositados en un CD en el Sistema de Información Bibliotecario de El Colegio de la Frontera Sur con el número de sistema 51825 (Cú-Vizcarra *et al.* 2012). Los nombres científicos y el arreglo y autoridades taxonómicas se dan de acuerdo a Wilson & Reeder (2005) y Ramírez-Pulido *et al.* (2008).

## RESULTADOS

Dentro de los mamíferos que se detectaron en la parte centro y sur del estado de Campeche se presentan 11 registros notables (Cuadro 1), ocho son reportados por primera vez y tres son confirmaciones de especies sin un registro formal para dicha entidad federativa. Para los primeros, siete corresponden a quirópteros y un carnívoro. A continuación se mencionan dichos registros logrados durante los muestreos.



**Figura 2.** Espectrograma de las especies de murciélagos insectívoros registradas para el estado de Campeche. La distancia entre los pulsos de cada especie fue reducida por cuestiones de espacio.

## Orden Chiroptera

***Rhynchonycteris naso* (Wied-Neuwied, 1820).** El 28 de marzo del 2009 se recolectaron dos ejemplares en El Ceibo, Silvituc, a 48.6 km al sur de la cabecera municipal de Escárcega. Los especímenes fueron capturados con redes de nylon sobre un arroyo con vegetación circundante de selva mediana subperennifolia. Sus medidas convencionales son, hembra: longitud total del cuerpo = 60; longitud de la cola = 14; longitud de la pata trasera = 8.7; largo de la hendidura de la oreja = 12; masa corporal, MC = 4.8 g; y antebrazo, AB = 40.5, con número de catálogo ECOCHM-2517; macho: 61-15-9-14, MC = 6g y AB = 37 (ECOCHM-2518).

Posteriormente, el 18 de noviembre del 2009, mediante colecta directa, se capturó una hembra 60-14-6-12.5, MC = 4.8 g y AB = 39.6 (CM-UAC 680), de un colonia de al menos 12 individuos perchedos en el tronco de un árbol, a orillas una laguna en la localidad conocida como Mokú, localizada a 15 km al este del ejido Miguel Colorado dentro del municipio de Champotón, correspondiente a vegetación de selva mediana subperennifolia.

Los ejemplares presentaron el hocico alargado y la nariz prolongada más allá de la punta del labio inferior, de igual manera, presentaron en el dorso del antebrazo de cinco a siete mechones de pelaje amarillo distribuidos a intervalos regulares. Adicionalmente carecían de saco en la membrana alar, lo que lo distingue fácilmente de

**Cuadro 1.** Datos generales de las localidades con registros notables de mamíferos en Campeche.

Especie	Localidad	Latitud N	Longitud O	Municipio
<i>C. mexicanus</i>	Fidel Velázquez	19°51'58.77"	90°29'6.01"	Campeche
	Universidad	19°49'43.22"	90°33'20.14"	Campeche
<i>E. glaucinus</i>	La Ría	19°50'45.99"	90°31'9.47"	Campeche
	Carmelo	19°50'15.71"	90°30'3.91"	Campeche
	Concha Acústica	19°50'33.70"	90°32'32.34"	Campeche
<i>G. sylvestris</i>	Acanmul	19°54'17.3"	90°19'31.4"	Campeche
	Matamoros	18°34'40.3"	90°40'0.83"	Calakmul
<i>C. salvini</i>	Acanmul	19°54'17.3"	90°19'31.4"	Campeche
	Estación Naranja	18°34'16.9"	90°26'8.3"	Calakmul
	Las Palmas	18°32'11.4"	89°34'33.7"	Calakmul
<i>R. naso</i>	El Ceibo	18°13'38.80"	90° 8'55.69"	Escárcega
	Mokú	18°46'54.59"	90°30'47.23"	Chamotón
<i>P. gymnotus</i>	El Volcán de los Murciélagos	18°31'22.15"	89°49'25.07"	Calakmul
<i>L. longicaudis</i>	La Esperanza	18°9'28.6"	90°3'12.3"	Calakmul
	Río Caribe	18°16'49.08"	90°38'35.70"	Candelaria
	Venustiano Carranza	18° 8'45.68"	91° 1'30.47"	Candelaria
<i>A. watsoni</i>	Salto Grande	18°12'03.42"	91°07'06.07"	Candelaria
<i>P. helleri</i>	Río Caribe	18°17'23.02"	90°40'22.05"	Candelaria
<i>C. latrans</i>	Enrique Tapia	19°19'33.78"	89°53'59.42"	Campeche
<i>M. sinaloae</i>	El Rey	19°53'21.97"	90°27'51.83"	Campeche

otros taxa de la misma familia (Villa-R. 1967, Zarza & Ceballos 2005, Medellín *et al.* 2008).

La presencia de esta especie era considerada potencial para el estado de Campeche (Guzmán-Soriano 2008, Medellín *et al.* 2008, Vargas-Contreras 2008), por lo que nuestros datos contribuyen con los primeros registros en la entidad. Las dos localidades en las que se registró esta especie son hábitats con cuerpos de agua permanentes, un río y una laguna, los cuales se encuentran estrechamente relacionados con la presencia de esta especie (Carter *et al.* 1966, Plumpton & Jones 1992, Reid 2009). Los registros más cercanos se hallan en los estados de Tabasco, Chiapas y Quintana Roo (Hall 1981, Sánchez & Romero 1995, Retana & Lorenzo 2002, Lorenzo *et al.* 2008), a una distancia aproximada de 200 km. (Hall 1981).

***Glyphonycteris sylvestris* Thomas, 1896.** El 29 de septiembre de 2007 en la localidad de Matamoros, a 1.5 km del ejido del mismo nombre, ubicado a orillas de la ca-

rretera federal 186 (Escárcega-Xpujil) dentro del municipio de Calakmul, con redes de nylon a ras del suelo y situadas en una selva mediana subperennifolia, se capturó y liberó una hembra con medidas 64-14-11-23, MC = 7 g y AB = 36. Posteriormente, el 11 de febrero del 2008 mediante el uso de redes de nylon a ras del suelo situadas en una selva baja subcaducifolia, se capturó una hembra 77-9-14-20, MC = 16 g y AB = 45 (CM-UAC 163), en la zona arqueológica Acanmul, localizada aproximadamente a 23 km al noreste de la ciudad de Campeche y a 4.3 km al sureste del ejido Bethania en el municipio de Campeche. Los ejemplares mostraron el patrón de coloración único en el género: base oscura, centro claro, punta oscura (Emmons & Feer 1990), así mismo el calcáneo era de longitud menor a la de la pata y ninguno de los ejemplares presentaba la banda interauricular que los diferencia del género *Micronycteris* (Hall 1981, Medellín *et al.* 2008). De acuerdo con los mapas de distribución, esta especie se consideraba con presencia potencial para el sur del Estado sin considerar la porción norte (Medellín *et al.* 2008), por lo que nuestros ejemplares aparte de conformar los primeros registros para el Estado, representan los más norteños dentro de la Península de Yucatán, a 167 km al norte de la distribución potencial propuesta por Medellín *et al.* (2008). Los registros más cercanos corresponden a los estados de Chiapas y Tabasco (Retana & Lorenzo 2002, Lorenzo *et al.* 2008), aproximadamente a 270 km de distancia (UNIBIO 2005).

***Artibeus watsoni* (Thomas, 1901).** El 20 de mayo del 2006 se capturaron con redes de nylon dos machos 60-0-10-15, AB = 37 (CM-UAC 049) y 55-0-8.3-14, AB = 35.5 (CM-UAC 051) en la zona de Salto Grande correspondiente a selva mediana subperennifolia, a 7.9 km al noroeste del Municipio de Candelaria. Los ejemplares presentan el tercer molar inferior que los distingue de *A. phaeotis* (Álvarez *et al.* 1994, Medellín *et al.* 2008). La presencia de esta especie en Campeche no había sido precisa (Hernández-Huerta *et al.* 2000, Ceballos & Oliva 2005). Sin embargo, Medellín *et al.* (2008) la ilustran con una distribución potencial para el Estado, por lo que nuestros ejemplares representan los primeros registros formales en el Estado, haciendo válida la distribución propuesta por este autor. Los registros más cercanos documentados son para los estados de Chiapas y Tabasco (Sánchez & Romero 1995, Retana & Lorenzo 2002, Lorenzo *et al.* 2008) a una distancia mínima aproximada de 190 km (UNIBIO 2005).

***Chiroderma salvini* Dobson, 1878.** El 4 de febrero del 2007 mediante el uso de redes de nylon a ras del suelo, se capturó una hembra preñada 57-0-9.3-12.5, MC = 23 g y AB = 45.5 (CM-UAC 093) en la zona arqueológica Acanmul. Posteriormente, en enero del 2008 en la localidad Estación Naranjal, a 3.6 km al suroeste del ejido Lechugal, dentro del municipio de Calakmul, con vegetación de selva mediana subperennifolia se colectó un macho 59-0-11.5-14, MC = 19.5 g y AB = 44 (IIBUV 3513) y en octubre 2009, se capturó y liberó una hembra (68-0-12-17, MC = 49.5 g y AB = 44) en Las Palmas, localizada a 2.4 km al noreste del ejido El Rosario y a 2.6 km al

noroeste del ejido Las Palmas, dentro del municipio de Calakmul, con vegetación de selva mediana subcaducifolia. Los individuos presentaron las cuatro líneas faciales de color blanco claramente marcadas, lo que lo distingue de *C. villosum* (Nowak 1999); de igual manera la línea dorsal blanca está bien marcada, el uropatagio es más peludo (Reid 2009) y presentan los procesos lacrimales bien desarrollados (Álvarez *et al.* 1994). De acuerdo a Medellín *et al.* (2008), la especie no se distribuye para la Península de Yucatán, de esta manera nuestros ejemplares representan el primer registro de esta especie no sólo para el Estado, sino también para la Península. Los registros más cercanos se encuentran documentados para el estado de Chiapas a 237 km de distancia aproximada (Castro-Luna *et al.* 2007, Retana & Lorenzo 2002, Lorenzo *et al.* 2008), mientras que la distancia entre el límite de distribución propuesto por Medellín *et al.* (2008) y nuestro registro más norteño es de aproximadamente 281 km.

***Platyrrhinus helleri* (Peters, 1866).** El 4 de febrero del 2010 se capturó un macho 62-0-10-17, MC = 15 g y AB = 38.5 (ECO CHM-2532) con redes de nylon a ras de suelo en una vegetación secundaria con elementos de selva mediana en Río Caribe, a 2.9 al sureste del Ejido Pablo Torres Burgos en el municipio de Candelaria. El ejemplar presenta la línea dorsal blanca que inicia en la coronilla y termina hasta la mitad de la espalda, el uropatagio es angosto, muy escotado y con el borde cubierto de pelo, características propias que lo distinguen fácilmente del género *Uroderma* (Télez-Girón 2005, Medellín *et al.* 2008). De acuerdo con Vargas-Contreras (2008) y siguiendo los mapas de distribución de Medellín *et al.* (2008), la especie estaba considerada como de presencia potencial para la entidad, por lo que nuestro ejemplar constituye el primer registro para Campeche y se ubica dentro de los límites de distribución propuestos por Medellín *et al.* (2008). Los registros más cercanos de *P. helleri* se encuentran en los estados de Tabasco y Chiapas (Sánchez & Romero 1995, Retana & Lorenzo 2002, Castro-Luna *et al.* 2007), a una distancia mínima aproximada de 160 km (UNIBIO 2005).

***Pteronotus gymnotus* Natterer, 1843.** El 21 de noviembre de 2010, mediante el uso de trampas arpa, se capturó un ejemplar macho, adulto 133-25-12.2-19.2, MC = 14.5 g y AB = 54.1 (ECO CHM-2541) en el borde de la cueva “El Volcán de los Murciélagos” dentro de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Balam-Kú, a 350 m al noreste del km 106 + 600 de la carretera federal 186 y a 10 km al este del ejido Nuevo Conhuas en el municipio de Calakmul. El sitio corresponde a selva mediana subcaducifolia. El ejemplar presenta la espalda desnuda y el tamaño del antebrazo coincide con el reportado para las poblaciones de *P. gymnotus* de Centroamérica, siendo mucho mayor al que presenta la especie *P. davyi* la cual oscila entre 43 y 49 mm (Smith 1972, Reid 2009). El mapa de distribución de esta especie propuesto por Medellín *et al.* (2008), no incluye al estado de Campeche, por lo que nuestro registro, además de ser el primero para el estado, representa apenas el quinto registro a nivel

nacional, sumándose a los estados de Chiapas y Tabasco (Davis *et al.* 1964, Álvarez-Castañeda & Álvarez 1991, Ibáñez *et al.* 2000), cuyo registro más cercano corresponde a Chiapas localizado a 233 km aproximadamente de nuestro registro.

***Cynomops mexicanus* (Jones & Genoways, 1967).** Se registró en la zona urbana de la ciudad de San Francisco de Campeche en dos sitios, el primero el 17 de diciembre del 2008 en una localidad ubicada a 300 m de un fraccionamiento conocido como Fidel Velázquez a una distancia aproximada de 7 km de la zona centro de la ciudad en un sitio con vegetación secundaria y el segundo en julio del 2009 en el estacionamiento del campus universitario (Universidad) a 380 m de un fragmento de vegetación secundaria y selva baja. Para el primer ejemplar se grabaron pulsos cortos con duración de  $19.5 \pm 1.3$  ms con FME de  $25.7 \pm 0.2$  kHz, mientras que para el segundo, además de observarse los pulsos similares, también se registraron pulsos más largos con una duración de  $89.9 \pm 19.8$  ms y en menores frecuencias. Para su identificación se corroboraron los caracteres señalados por Miller (2003), MacSwiney *et al.* (2006) y Ochoa *et al.* (2000). Con este registro se confirma la presencia de la especie en el Estado, la cual permanecía incierta debido a que sólo se tenía un registro al sur pero sin datos sólidos (García-Escalona 2003). Cabe mencionar que estos registros abarcan el centro y sur del Estado y que los ejemplares más cercanos se hallaron en Chiapas y Yucatán (Retana & Lorenzo 2002, MacSwiney *et al.* 2006), siendo el registro de Yucatán el más cercano con 242 km de distancia aproximadamente. Nuestro registro en conjunto con el de MacSwiney *et al.* (2006), hacen suponer que la especie se distribuye ampliamente en la Península de Yucatán.

***Eumops glaucinus* (Wagner, 1843).** Entre noviembre y diciembre de 2008, se registraron tres llamados de ecolocalización en diferentes sitios dentro de la ciudad de San Francisco de Campeche. Los sitios correspondieron a lugares abiertos. Las localidades fueron La Ría, Concha Acústica y un parque conocido como Carmelo. La FME de los llamados se encuentra en 20.2 kHz. Los pulsos tienen una duración promedio de 13.8 ms, presentan una amplitud de banda estrecha sin armónicos. La identificación se basó en lo descrito por Mora & Torres (2008). La presencia de esta especie era considerada como potencial para el Estado (Guzmán-Soriano 2008, Vargas-Contreras 2008), por lo que nuestros datos constituyen el primer registro de la especie para la entidad y su registro más cercano está en el estado de Tabasco a un poco más de 300 km de distancia y en Yucatán a 100 km (Retana & Lorenzo 2002, UNIBIO 2005).

***Molossus sinaloae* (J.A. Allen, 1906).** Se registró en dos ocasiones dentro de la ciudad de San Francisco de Campeche, una el 28 de octubre de 2008 a orillas de un camino con vegetación secundaria en sus bordes, localidad nombrada El Rey y otra el 3 de diciembre del mismo año en la localidad de San Román con vegetación ornamental predominante. Sus llamados de ecolocalización presentan FME de 38.1 kHz y una duración de 9.1 ms. Son pulsos con frecuencia cuasi-constante (QCF) y ampli-

tud de banda estrecha. Los parámetros medidos fueron comparados con los datos de O'Farrell *et al.* (1999), Miller (2003) y MacSwiney *et al.* (2008). Nuestro registro corresponde al primero en el Estado, ya que sólo había sido considerado como potencial (Guzmán-Soriano 2008, Vargas-Contreras 2008), siendo los registros más cercanos los encontrados en Yucatán (UNIBIO 2005, MacSwiney *et al.* 2008, 2009), con una distancia aproximada de 148 km de separación (Granados 2001).

### Orden Carnivora

***Canis latrans* (Say, 1823).** El día 26 de noviembre de 2011 se colectó un ejemplar hembra 1160-385-66-104, MC = 12600 g (CM-UAC 777) en una aguada conocida como Enrique Tapia localizada a 5 km al sur y 0.94 km al oeste del ejido Carlos Cano Cruz en el municipio de Campeche. El espécimen se identificó con base a Reid (2009), el cual mostró una coloración café amarillenta en la región dorsal y clara en la región ventral, las orejas largas y triangulares, la cola larga, peluda y con la punta negra. Actualmente se han documentado nuevos registros del coyote en los alrededores del estado de Campeche como es el caso en el norte de Yucatán por Sosa-Escalante *et al.* (1997), para Guatemala por Ordóñez-Garza *et al.* (2008) y para Belice por Platt *et al.* (1998). Para Campeche sólo se había proporcionado un dato anecdótico para el municipio de Escárcega (Platt *et al.* 1998), por lo que nuestro ejemplar constituye el primer registro de esta especie en el Estado.

***Lontra longicaudis* (Olfers, 1818).** El 10 de noviembre del 2009 en frente del ejido Venustiano Carranza a 5 km al sureste de la cabecera municipal de Candelaria, sobre el margen del río del mismo nombre, se encontró un cráneo (ECOCHM-2523), de igual manera, el 20 de noviembre del 2009 se colectó otro cráneo (CM-UAC 721), a 4 km al oeste de una antigua estación chiclera conocida como La Esperanza dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Calakmul RBC, a orillas de una corriente. Las medidas craneales de ambos especímenes son, respectivamente: longitud cóndilo-basal 118.3, 108.2; longitud basal 114.7, 97; longitud basilar 111.3, 92.7; longitud hilera maxilar de dientes 42.7, 35.4; longitud hilera mandibular de dientes ND; longitud de la bula 18.8, 18.5; anchura de la bula 23, 20.4; anchura interorbital 25.8, 24.2; anchura postorbital 18, 21.2; longitud del paladar 49.3, 42.4. Dichas medidas fueron comparadas con las proporcionadas por Van Zyll de Jong (1972) para la especie, con lo que se logró identificar de manera confiable tales hallazgos.

El 7 de febrero del 2010, mediante un recorrido sobre el Río Caribe, tributario del río Candelaria, a 2 km al sur y 6 km al este del ejido Pablo Torres Burgos del municipio de Candelaria, se observó un ejemplar vivo localizado en un cauce de primer orden cercano al Área Natural Protegida de Balam-Kú. Este cauce está rodeado por un cinturón de vegetación natural (selvas medianas subperennifolia y bajas inundables) de hasta 5 km de ancho y sus parámetros de calidad del agua se encuentran

muy por debajo de los máximos establecidos por la NOM-001-SEMARNAT-1996 (Benítez 2010, Benítez & Villalobos 2010), lo que sitúa a este tributario como uno de los mejores conservados de la cuenca, proporcionando un hábitat con características prístinas. El único registro que se tenía para la especie en Campeche es el de Gallo (1997) mediante rastros y entrevistas, aunque no especifica las localidades del registro. Sin embargo, el autor menciona una piel examinada en el Río Candelaria. Después de 13 años, nosotros confirmamos la presencia de la nutria en el Estado, con evidencia sólida. El registro formal más cercano al nuestro se da a 244 km de distancia aproximadamente, en el noroeste de Chiapas (UNIBIO 2005).

## DISCUSIÓN

La distribución de la mastofauna Mexicana, ha sido ampliamente tratada a diferentes escalas (*e. g.*, Arita *et al.* 1997, Medellín *et al.* 2008). Con la información que se ha generado al respecto en las últimas décadas, cada vez es mayor la probabilidad de predecir la distribución de las especies en gran parte del mundo. Sin embargo, se requiere información puntual acerca de la especie cuya distribución se quiere modelar, como por ejemplo los sitios donde su presencia ha sido confirmada, lo cual se complica en aquellas especies difíciles de detectar como lo son los murciélagos y los miembros del orden Carnívora (Hoffmann 1996, Gompper *et al.* 2006, O'Connell *et al.* 2006, Meyer *et al.* 2011).

En el estado de Campeche se enlista un número considerable de mamíferos cuya presencia aún no ha sido confirmada, lo que podría deberse a la falta de muestreos en otros puntos de la superficie estatal como la región norte, centro y suroeste del Estado, o bien, a la falta de métodos variados para coleccionarlos o detectarlos (Whittaker *et al.* 2001, Willis & Whittaker 2002).

En el caso de los murciélagos, en el presente trabajo se reportan nueve especies. Vargas-Contreras (2008), predice que existen 18 especies con distribución potencial para el Estado, 16 de ellas son insectívoras, una frugívora y una nectarívora. Con nuestros registros, esta lista de especies potenciales disminuye a 14 con el reporte de *Rhynchonycteris naso*, *Platyrrhinus helleri*, *Eumops glaucinus* y *Molossus sinaloae*, mientras que aparecen otras tres especies que no fueron consideradas por Vargas-Contreras (2008), estas son *Glyphonycteris sylvestris*, *Pteronotus gymnonotus* y *Chiroderma salvini*, haciendo un total de siete nuevos registros. Los dos registros restantes corresponden a especies que han sido registradas para el Estado, pero que no habían sido debidamente validadas. Una es *Artibeus watsoni* reportada por Hernández-Huerta *et al.* (2000) para la región de Calakmul, sin embargo, sólo aparece en la lista de especies asociadas a otros registros considerados importantes, por lo que reforzamos esta información con nuestros hallazgos. La otra especie es el molósido *Cynomops mexicanus*, reportado por García-Escalona (2003) de manera acústica en

Calakmul, aunque no se cuenta con datos geográficos ni se ofrecen los sonogramas que llevaron a la determinación de la especie señalada. De este modo, debido a que tenemos más de un sonograma analizado para esta especie, podemos corroborar su presencia en el Estado.

Cabe señalar que de las 14 especies de murciélagos que se consideran potenciales para el Estado, 13 de ellas son insectívoras, lo cual puede ser el reflejo de la baja probabilidad que se tiene de capturar o detectar estas especies. Meyer *et al.* (2011), mencionan que existe una mayor probabilidad de detectar especies insectívoras si se emplean métodos acústicos como los detectores de murciélagos. En este trabajo tres de las especies registradas fueron detectadas con éste método, por lo que proponemos llevar a cabo más estudios de este tipo para aumentar las probabilidades de detectar especies que no han sido registradas.

Nuestro registro del coyote (*Canis latrans*), disminuye el número de especies potenciales de carnívoros para el Estado de la lista de Guzmán-Soriano (2008), de dos especies a una, quedando por confirmar la presencia de la mustela (*Mustela frenata*). La distribución del coyote ha sido propuesta mediante el modelo de nicho ecológico (Hidalgo-Mihart *et al.* 2004), en la cual se predice que existen áreas con alto potencial de ser colonizadas por esta especie, por lo que nuestro registro, además de ser el primero para el Estado, representa la veracidad de los modelos propuestos por Hidalgo-Mihart *et al.* (2004). En la actualidad la distribución del coyote se está viendo favorecida por la deforestación en regiones tropicales, por lo que podríamos esperar un mayor número de avistamientos en los siguientes años.

Según la NOM-059-2001 (SEMARNAT 2002), el murciélago *R. naso* se encuentra bajo protección especial mientras que la nutria (*L. longicaudis*) se encuentra como especie amenazada. Por lo tanto, es imperativo un estudio sobre el estado de conservación de estas especies, ya que en la actualidad existe una fuerte presión de cambio de uso de suelo alrededor de todos los hábitats tropicales.

El presente trabajo resalta los registros importantes de mamíferos para el estado de Campeche, los cuales podrían ser utilizados para la elaboración de nuevos modelos de distribución de especies. Del mismo modo, ofrece una línea base para la evaluación de la amplitud de rangos de distribución de algunas especies. En suma, el listado de la mastofauna estatal ha sido incrementado gracias a una mayor área explorada y el uso de variadas técnicas de muestreo (Willis & Whittaker 2002).

## CONCLUSIÓN

Se incrementa el número de especies de carnívoros para el Estado, contando actualmente con 17 especies, lo que equivale al 50% de las especies registradas para el país. Por otro lado, los quirópteros incrementan de manera más significativa de 48 a 55 especies. En suma, la mastofauna terrestre de Campeche asciende a 111 especies

y aún existen sitios poco explorados con alto potencial para albergar otras especies. Por lo anterior, se recomienda el uso diverso de técnicas y métodos de muestreo, así como la exploración de otras áreas dentro de la superficie estatal.

**AGRADECIMIENTOS.** Al CONACyT por las becas 42017 y 21467 del Sistema Nacional de Investigadores al segundo y cuarto autor, a ECOSUR por la beca posdoctoral al segundo autor, al Centro EPOMEX de la Universidad Autónoma de Campeche por el apoyo de los trabajos de campo en el río Candelaria, a la Comisión Federal de Electricidad-Universidad Veracruzana por el apoyo otorgado mediante el convenio RRCPTTP-UV-001/07 y Fomix-Campeche con clave 000000000125406. Asimismo agradecemos a E. Perera, D. Simá, R. Ortega y A. Sánchez por apoyo en campo.

### LITERATURA CITADA

- Álvarez, T., Álvarez-Castañeda, T. & López-Vidal, J. C.** 1994. *Claves para Murciélagos Mexicanos*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste, S.C. y Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N. 64 pp.
- Álvarez-Castañeda, T. & Álvarez, T.** 1991. *Los murciélagos de Chiapas*. Instituto Politécnico Nacional, Escuela de Ciencias Biológicas, México, D.F.
- Aranda, M.** 1990. *El jaguar (Panthera onca) en la Reserva de la Biósfera de Calakmul, México: morfometría, hábitos alimentarios y densidad de población*. Tesis de maestría. Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre para Mesoamérica y el Caribe. Universidad Nacional Costa Rica.
- Aranda, M.** 2000. *Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México*. Instituto de Ecología AC. Xalapa, Veracruz, México.
- Arita, H. T., Figueroa, F., Frisch, A., Rodríguez, P. & Santos-Del-Prado, K.** 1997. Geographical Range Size and the Conservation of Mexican Mammals. *Conservation Biology*, 11: 92-100.
- Ávila-Flores, R. & Fenton, M. B.** 2005. Use of spatial features by foraging insectivorous bats in a large urban landscape. *Journal of Mammalogy*, 86: 1193-204.
- Barnett, A. A., Sampaio, E. M., Kalko, E. K. V., Shapley, R. L., Fischer, E., Camargo, G. & Rodríguez-Herrera, B.** 2006. Bats of Jau National Park, central Amazonia, Brazil. *Acta Chiropterologica*, 8: 103-128.
- Benítez J. A. & Villalobos, G.** 2010. Sitios prioritarios para la conservación en el Estado de Campeche. In: La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. 2010. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Gobierno del Estado de Campeche, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur.
- Benítez, J. A.** 2010. Situación Actual de las Cuencas Transfronterizas de los ríos Candelaria y Hondo. pp. 203-209. In: Cotler H. (Coord). Las cuencas hidrográficas de México: Diagnóstico y priorización. Instituto Nacional de Ecología-Fundación Gonzalo Río Arronte I.A.P.
- Carter, D. C., Pine, R. H. & Davis, W. B.** 1966. Notes on Middle American Bats. *The Southwestern Naturalist*, 11: 488-499.
- Castro-Luna, A. A., Sosa, V. J. & Castillo-Campos, G.** 2007. Bat diversity and abundance associated with the degree of secondary succession in a tropical forest mosaic in south-eastern Mexico. *Animal Conservation*, 10: 219-228.
- Ceballos, G. & Oliva, G.** (Coords). 2005. *Los mamíferos silvestres de México*. CONABIO – Fondo de Cultura Económica, México, D.F.
- Constantine, D. G.** 1958. An Automatic Bat-Collecting Device. *The Journal of Wildlife Management*, 22: 17-22.

- Cú-Vizcarra, J. D., Escalona-Segura, G., Vargas-Contreras, J. A., Arroyo-Cabrales, J., Castillo-Vela, G. E. & Guzmán-Soriano, D. 2012. Disco Compacto. Ecolocalización de los murciélagos en Campeche. Disponible en línea: <http://www.ecosur.mx/sibe>.
- Davis, W. B., Carter, D. C. & Pine, R. H. 1964. Noteworthy records of Mexican and Central American bats. *Journal of Mammalogy*, 45: 375-387.
- Emmons, L. H. & Feer, F. 1990. *Neotropical Forest Mammals. A field guide*. The University of Chicago Press, Chicago, Illinois.
- Escalona-Segura, G., Vargas-Contreras, J. & Interián-Sosa, L. 2002. Registros importantes de mamíferos para Campeche, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 6: 99-103.
- Fenton, M. B. & Bell, G. P. 1981. Recognition of Species of Insectivorous Bats by Their Echolocation Calls. *Journal of Mammalogy*, 62: 233-243.
- Galindo-Leal, C. 1999. *La Gran Región de Calakmul, Campeche: Prioridades biológicas de conservación y propuesta de modificación de la Reserva de la Biósfera*. Reporte Final a World Wildlife Fund-México. México, DF.
- Gallo, J. P. 1997. Situación y Distribución de las Nutrias en México, con énfasis en *Lontra longicaudis annectens* Major, 1987. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 2: 10-32.
- García-Escalona, M. 2003. *Papel ecológico de las aguadas para murciélagos insectívoros en un bosque tropical subhúmedo*. Tesis (Maestría en Ciencias) El Colegio de la Frontera Sur-Chetumal.
- Gompper, M. E., Kays, R. W., Ray, J. C., Lapoint, S. D., Bogan, D. A. & Cryan, J. R. 2006. A Comparison of Noninvasive Techniques to Survey Carnivore Communities in Northeastern North America. *Wildlife Society Bulletin*, 34: 1142-1151.
- Granados, H. J. 2001. *Los sonidos de ecolocalización de los murciélagos insectívoros de Yucatán*. Tesis de Licenciatura. Instituto de Ecología, Universidad Autónoma de México.
- Guzmán-Soriano, D. 2008. *Mamíferos terrestres del estado de Campeche*. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Campeche.
- Hall, R. 1981. *The Mammals of North America*. John Wiley & Sons. United States of America.
- Hernández-Huerta, A., Sosa, V. J., Aranda, J. M. & Bello, J. 2000. Noteworthy records of small mammals from the Calakmul biosphere reserve in the Yucatán Peninsula, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 45: 340-344.
- Hidalgo-Mihart, M. G., Cantú-Salazar, L., González-Romero, A. & López-González, C. A. 2004. Historical and present distribution of coyote (*Canis latrans*) in Mexico and Central America. *Journal of Biogeography*, 31: 2025-2038.
- Hoffmann, R. S. 1996. Foreword. In: Wilson, D. E., Cole, F. R., Nichols, J. D., Rudran, R. & Foster, M. S. (Eds.). *Measuring and monitoring biological diversity: standard methods for mammals*. Smithsonian Institution, Washington, D. C., USA.
- Ibáñez, C., López-Wilchis, R., Javier, J. B. & León-Galván, M. A. 2000. Echolocation calls and a noteworthy record of *Pteronotus gymnotus* (Chiroptera, Mormoopidae) from Tabasco, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 45: 345-347.
- Kalko, E. K. V. 1998. Organisation and diversity of tropical bats communities through space and time. *Zoology*, 101: 281-297.
- Kunz, T. H., Hodgkison, R. & Weise, C. 2009. Methods of capturing and handling bats. In: Kunz, T. H. & Parsons, S. (Eds.). *Ecological and behavioral methods for the study of bats*. 2<sup>nd</sup> edición. The Johns Hopkins University Press.
- Lorenzo, C., Espinosa, E. E., Naranjo, E. J. & Bolaños, J. E. 2008. Mamíferos terrestres de la frontera sur de México. Pp. 147-164. In: Lorenzo, C., Espinoza, E. & Ortega, J. (Eds.). *Avances en el Estudio de los Mamíferos de México II*. Publicaciones Especiales, Vol. II. Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C., CIBNOR, ECOSUR, IPN, UAEM, UAM, UNICACH, Universidad Veracruzana.

- MacSwiney, M. C., Cimé, B. B., Clarke, F. M. & Racey, P. A.** 2009. Insectivorous bat activity at cenotes in the Yucatan Peninsula, Mexico. *Acta Chiropterologica*, 11: 139-147.
- MacSwiney, M. C., Bolívar, B., Clarke, F. M. & Racey, P. A.** 2006. Nuevos registros de *Pteronotus personatus* y *Cynomops mexicanus* (Chiroptera) en el estado de Yucatán, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 10: 80-87.
- MacSwiney, M. C., Clarke, F. M. & Racey, P. A.** 2008. What you see is not what you get: the role of ultrasonic detectors in increasing inventory completeness in Neotropical bat assemblages. *Journal of Applied Ecology*, 45: 1364-1371.
- Martínez-Kú, D. H., Escalona-Segura, G. & Vargas-Contreras, J. A.** 2008. Importancia de las aguas para los mamíferos de talla mediana y grande en Calakmul, Campeche, México. In: Lorenzo, C., Espinoza, E. & Ortega, J. (Eds.). 2008. *Avances en el Estudio de los Mamíferos de México*. Publicaciones Especiales, Vol. II, Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C., México, D. F. Vol. II. Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C., CIBNOR, ECOSUR, IPN, UAEM, UAM, UNICACH, Universidad Veracruzana.
- Medellín, R. A., Arita, H. T. & Sánchez, O.** 2008. *Identificación de los Murciélagos de México. Clave de campo*. 2a edición. México.
- Meyer, C.F.J., Aguiar, L. M. S., Aguirre, L. F., Baumgarten, J., Clarke, F. M., Cosson, J., Villegas, S. E., Fahr, J., Faria, D., Furey, N., Henry, M., Hodgkison, R., Jenkins, R., Jung, K., Kingston, T., Kunz, T. H., MacSwiney-Gonzalez, C., Moya, I., Patterson, B., Pons, J., Racey, P. A., Rex, K., Sampaio, E. M., Solari, S., Stoner, K., Voigt, C., von Staden, D., Weise, C. D. & Kalko, E. K.** 2011. Accounting for detectability improves estimates of species richness in tropical bat surveys. *Journal of Applied Ecology*, 48: 777-787.
- Miller, B. W.** 2003. *Community ecology of the non-phylostomid bats of Northwestern Belize, with a landscape level assessment of the bats of Belize*. PhD thesis, University of Kent at Canterbury.
- Mora, E. C. & Torres, L.** 2008. Echolocation in the Large Molossid Bats *Eumops glaucinus* and *Nyctinomops macrotis*. *Zoological Science*, 25: 6-13.
- Nowak, R. M.** 1999. *Walker's Bats of the World*. 6a ed. The Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- O'Connell, A. F., Talancy, N. W., Bailey, L. L., Sauer, J. R., Cook, R. & Gilbert, A. T.** 2006. Estimating Site Occupancy and Detection Probability Parameters for Meso- And Large Mammals in a Coastal Ecosystem. *Journal of Wildlife Management*, 70: 1625-1633.
- O'Farrell, M. J. & Gannon, W. L.** 1999. A comparison of acoustic versus capture techniques for the inventory of bats. *Journal of Mammalogy*, 80: 24-30.
- O'Farrell, M. J., Miller, B. W. & Gannon, W. L.** 1999. Qualitative identification of free-flying bats using the Anabat detector. *Journal of Mammalogy*, 80: 11-23.
- Ochoa, J., O'Farrell, M. J. & Miller, B. W.** 2000. Contributions of acoustic methods to the study of insectivorous bats diversity in protected areas from northern Venezuela. *Acta Chiropterologica*, 2: 171-183.
- Ordóñez-Garza, N., Bulmer, N. W., Eckerlin, R. P. & Matson, J.O.** 2008. Coyotes (*Canis latrans*) in Guatemala. *The Southwestern Naturalist*, 53: 507-509.
- Pérez-Cortez, S. & Reyna-Hurtado, R.** 2008. La dieta de los pecaríes (*Pecari tajacu* y *Tayassu pecari*) en la región de Calakmul, Campeche, Mexico. *Suiform Sounding*, 8: 52-62.
- Platt, S. G., Miller, B. W. & Miller, C. M.** 1998. First record of the coyote (*Canis latrans*) in Belize. *Vida Silvestre Neotropical*, 7: 2-3.
- Plumpton, D. L. & Jones, J. K.** 1992. *Rhynchonycteris naso*. *Mammalian Species*, 413: 1-5.
- Ramírez-Pulido, J., Arroyo-Cabrales, J. & González-Ruiz, N.** 2008. Catálogo de autoridades de los mamíferos terrestres de México. División de Ciencias Biológicas y de la Salud, UAM-Iztapalapa. Base de datos snib-Conabio, proyecto ES010.

- Reid, F. A.** 2009. *A field guide to the mammals of Central America & southeast Mexico*. Oxford, University Press.
- Retana, O. G. & Lorenzo, C.** 2002. Lista de los Mamíferos Terrestres de Chiapas: Estado de Conservación y Endemismo. *Acta Zoológica Mexicana*, 85: 25-49.
- Reyna-Hurtado R. & Tanner G.** 2005. Habitat Preferences of an Ungulate Community in Calakmul Forest, Campeche, Mexico. *Biotropica*, 37: 676-685.
- Reyna-Hurtado R.** 2007. *Social ecology of the white-lipped peccary (Tayassu pecari) in Calakmul forest, Campeche, Mexico*. Tesis Doctoral. University of Florida, Gainesville, Florida, USA. 131 pp.
- Sánchez, C. & Romero, M. L.** 1995. *Murciélagos de Tabasco y Campeche: una propuesta para su conservación*. CUADERNOS 24. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Sánchez-Hernández, C., Romero-Almaraz, M. L. & García-Estrada, C.** 2005. Mamíferos. In: Bueno, J., Álvarez, F. & Santiago, S. (Eds.). *Biodiversidad del Estado de Tabasco*. Instituto de Biología. UNAM-CONABIO. México. Cap. 31: 283-304.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).** 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-2001. *Protección ambiental, especies nativas de flora y fauna silvestres de México, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, y lista de especies en riesgo*. Diario Oficial de la Federación, 6 de marzo de 2002.
- Smith, J. S.** 1972. Systematics of the chiropteran family Mormoopidae. Miscellaneous Publications University of Kansas. *Museum of Natural History*, 56: 1-132.
- Sosa-Escalante, J., Hernández, S., Segovia, A. & Sánchez-Cordero, V.** 1997. First record of the coyote, *Canis latrans* (Carnivora: Canidae), in the Yucatan Peninsula, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 42: 494-495.
- Télez-Girón, G.** 2005. *Platyrrhinus helleri*. In: Ceballos, G. & Oliva, G. (Coords). 2005. *Los mamíferos silvestres de México*. CONABIO – Fondo de Cultura Económica, México, D.F. Pag. 346-347.
- Tuttle, M. D.** 1974. An Improved Trap for Bats. *Journal of Mammalogy*, 55: 475-477.
- UNIBIO.** 2005. Colecciones Biológicas. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. En línea. Consultada el 12 de septiembre de 2012. Disponible en: URL: <http://unibio.unam.mx/minero/>.
- Van Zyll de Jong, C. G.** 1972. A systematic review of the Nearctic and Neotropical river otters (genus *Lutra*, Mustelidae, Carnivora). *Life Sciences Contribution, Royal Ontario Museum*, 80: 1-104.
- Vargas-Contreras, J. A. & Escalona-Segura, G.** 2010. Regionalización biológica. In: Villalobos-Zapata, G. J. & Mendoza Vega, J. (Coords.). *La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Gobierno del Estado de Campeche, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México.
- Vargas-Contreras, J. A.** 2008. Relación de la complejidad del hábitat con la diversidad de murciélagos en Campeche, México. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Vargas-Contreras, J. A., Escalona-Segura, G., Cú-Vizcarra, J. D., Arroyo-Cabrales, J. & Medellín, R. A.** 2008. Estructura y diversidad de los ensambles de murciélagos en el centro y sur de Campeche, México. pp. 551-577, In: Lorenzo, C., Espinoza, E. & Ortega, J. (Eds.). *Avances en el Estudio de los Mamíferos de México II*. Publicaciones Especiales, Vol. II. Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C., CIBNOR, ECOSUR, IPN, UAEM, UAM, UNICACH, Universidad Veracruzana.
- Vargas-Contreras, J. A., Medellín, R. A., Escalona-Segura, G. & Interián-Sosa, L.** 2009. Vegetation complexity and bat-plant dispersal in Calakmul, Mexico. *Journal of Natural History*, 43: 219-243.
- Villa-R, B.** 1967. *Los murciélagos de México. Su importancia en la economía y la salubridad. Su clasificación sistemática*. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Weber, M.** 2004. *Ecology and conservation of sympatric tropical deer populations in the greater Calakmul region, Mexico*. Tesis Doctoral. Universidad de Durham. Durham, Reino Unido.

- Whittaker, R. J., Willis, K. J., & Field, R.** 2001. Scale and species richness: towards a general, hierarchical theory of species diversity. *Journal of Biogeography*, 28: 453-470.
- Willis, K. J., & Whittaker, R. J.** 2002. Species diversity: scale matters. *Science*, 295:1245-1248.
- Wilson, D. E. & Reeder, D. M.** (Eds.). 2005. *Mammal species of the World*. 3<sup>rd</sup> ed. The Johns Hopkins University Press.
- Zarza, H. & Ceballos, G.** 2005. *Rhynchonycteris naso* (Wied-Neuwied, 1820). In: Ceballos, G. & Oliva, G. (Coords.). *Los mamíferos silvestres de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Fondo de Cultura Económica. México, D.F.