

# revista mexicana de **mastozoología**

nueva época

año 4, número 2 • diciembre de 2014



# REVISTA MEXICANA DE MASTOZOLOGÍA

## Nueva época

- **Editor General**  
**Dr. Gerardo Ceballos González**  
Instituto de Ecología, UNAM  
Correo electrónico: gceballo@ecologia.unam.mx
- **Coordinadores y asignación de revisores**  
**M. en C. José F. González-Maya**  
Proyecto de Conservación de Aguas y Tierras-ProCAT Colombia/Internacional - Instituto de Ecología, UNAM, México  
Correo electrónico: jfgonzalezmaya@gmail.com  
**M. en C. Heliot Zarza Villanueva**  
Correo electrónico: h.zarza@correo.ler.uam.mx
- **Coordinación y formación de la Revista**  
**M. en C. Yolanda Domínguez Castellanos**  
Instituto de de Ecología, UNAM  
Correo electrónico:yodoca@ecologia.unam.mx
- **Ciervo y Revisiones de libros**  
**Dr. Rafael Ávila Flores**  
División Académica de Ciencias Biológicas  
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco  
Correo electrónico: rafaelavilaf@yahoo.com.mx  
**M. en C. Heliot Zarza Villanueva**  
Departamento de Ciencias Ambientales, CBS  
Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Lerma
- **Diseño y formación de la página web**  
**M. en C. Emmanuel Rivera Tellez**  
CONABIO-Instituto de Ecología, UNAM  
Correo electrónico: apunta@gmail.com
- **Administrador del grupo de la revista en Facebook**  
**M. en C. Jesús Pacheco Rodríguez**  
Instituto de de Ecología, UNAM  
Correo electrónico: jpacheco@ecologia.unam.mx

## CONSEJO EDITORIAL

### DR. JOAQUÍN ARROYO C.

Laboratorio de Paleozoología, INAH  
Moneda # 16  
Col. Centro  
06060, México, D.F.  
MÉXICO

### DR. IVÁN CASTRO ARELLANO

Sciences and Engineering and  
Department of Ecology and Evolution  
Biology  
University of Connecticut  
Building #4 Annex 3107 Horsebarn Hill  
Road Storrs, CT 06269-4210  
EUA

### DR. CUAUHTÉMOC CHÁVEZ TOVAR

Departamento de Ciencias Ambientales  
CBS Universidad Autónoma Metropolitana  
Unidad Lerma  
Hidalgo Pte. 46, Col. La Estación  
Lerma, Estado de México 52006  
MÉXICO

### DR. RURIK LIST SÁNCHEZ

Jefe del Departamento de Ciencias Ambientales  
CBS Universidad Autónoma Metropolitana-Lerma  
Hidalgo Pte. 46, Col. La Estación  
Lerma, Estado de México 52006  
MÉXICO

### DR. RICARDO OJEDA

Zoología y Ecología Animal  
Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas  
C. C. 507, 5500 Mendoza  
ARGENTINA

### DR. SALVADOR MANDUJANO

Departamento de Biodiversidad y Ecología Animal. Instituto de Ecología A. C.  
km. 2.5 Carret. Ant. Coatepec No. 351  
Xalapa 91070, Ver.  
MÉXICO

### M. EN C. JOSÉ F. GONZÁLEZ-MAYA

Proyecto de Conservación de Aguas y Tierras - ProCAT Colombia/Internacional - Instituto de Ecología, UNAM, México

### M. EN C. HELIOT ZARZA VILLANUEVA

Departamento de Ciencias Ambientales, CBS  
Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Lerma

### OFICINA DEL EDITOR:

Ap. Postal 70-275, 04510, México, D.F. MÉXICO. Tel. y Fax (55)5622-9004

Dirección para mensajería: Instituto de Ecología, UNAM, 3<sup>er</sup> Circuito Exterior Anexo al Jardín Botánico Exterior, Ciudad Universitaria, México, D.F. 04510.

# REVISTA MEXICANA DE MASTOZOLOGÍA

Nueva época

---

Año 4 Número 2

2014

---

## CONTENIDO

### **Editorial**

- i* **La Revista Mexicana de Mastozoología y el proyecto de los mamíferos de México en una visión estatal.**  
Gerardo Ceballos y Yolanda Domínguez

### **Artículos**

- 1 **Mamíferos de Michoacán.**  
Tiberio C. Monterrubio-Rico, Juan Felipe Charre Medellín, Cristina Z. Colín-Soto y Livia León Paniagua
- 18 **Mamíferos de Oaxaca.**  
Antonio Santos Moreno
- 33 **La Moskitia hondureña, el límite más al norte de la distribución actual del oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*).**  
Héctor Orlando Portillo Reyes
- 45 **Distribución potencial del puma (*Puma concolor*) en el estado de Aguascalientes, México.**  
J. Antonio de la Torre y Leonora Torres-Knoop
- 57 **Ciervo**
- 60 **Revisores**

REVISTA MEXICANA DE MASTOZOLOGÍA, Nueva época Año 4, No. 2, 2014. Es una publicación anual editada por el Dr. Gerardo Jorge Ceballos González. Privada Corralitos No. 7, Col. 14 de diciembre, Toluca, Edo. de México. Tel y 01 (722) 2 78 18 96, [www.revistamexicanademastozoologia.com.mx](http://www.revistamexicanademastozoologia.com.mx). Editor responsable: Dr. Gerardo Jorge Ceballos González. Reserva de derechos al uso exclusivo No. 04 – 2011 – 021117031700 – 203, ISSN: 2007 - 4484, Responsable de la última actualización de este número, M. en C. Emmanuel Rivera Téllez, Liga Periférico-Insurgentes Sur 4903 Parques del Pedregal, Tlalpan, 14010 México, D. F. fecha de última modificación, 15 de diciembre de 2014.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación previa autorización del Dr. Gerardo Jorge Ceballos González.

## NUESTRA PORTADA

El hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*) también conocido como Oso Caballo, es considerado por algunos mastozoólogos como el mamífero más amenazado en Centroamérica y posiblemente extinto en Belice, Guatemala y El Salvador. La presencia de sus poblaciones viables en Costa Rica es incierta. Una investigación realizada en 2011 por Panthera ([www.panthera.org](http://www.panthera.org)) y el Gobierno de Honduras obtuvo esta fotografía de trampa cámara en la Reserva del Hombre y Biosfera de Río Plátano en el noreste de aquel país. Otros registros recientes en La Moskitia hondureña y nicaragüense sugieren la existencia de una importante población de *M. tridactyla* en lo que actualmente se conoce como Reserva de Biosfera Transfronteriza Corazón del Corredor Biológico Mesoamericano que incluye el Parque Nacional Patuca, las Reservas de Biosfera Tawahka y Río Plátano en Honduras; así como la Reserva de Biosfera de Bosawás en Nicaragua. En Suramérica esta especie ha desaparecido de varios estados de Brasil y se considera extinta en Uruguay. La destrucción de su hábitat y la cacería son las principales amenazas.

Fotografía por: Franklin E. Castañeda, Sandy Pereira y Luis Herrera / Corporación Panthera.

## EDITORIAL

### *LA REVISTA MEXICANA DE MASTOZOLOGÍA Y EL PROYECTO DE LOS MAMÍFEROS DE MÉXICO EN UNA VISIÓN ESTATAL*

Con gran gusto presentamos este volumen de la *Revista Mexicana de Mastozoología* que se ha publicado a lo largo de 19 años de manera ininterrumpida. Con esto se coloca como la revista científica de mastozoología que se ha publicado por más tiempo en Latinoamérica lo que es un hecho sobresaliente para la mastozoología en México. Nos interesa resaltar este punto dado que para nosotros representa de alguna manera la consolidación que ha tenido la mastozoología en el país en las últimas dos décadas. Es indudable que día a día existen más interesados tanto profesionales como aficionados en los mamíferos de México y esto se refleja también en los más de 7,000 miembros que siguen a la revista en Facebook y otras redes sociales.

La revista tiene como objetivo publicar investigación científica de calidad sobre mastozoología principalmente de México y Latinoamérica. A lo largo de este periodo se han publicado más de 69 artículos y 62 notas científicas de temas muy diversos. En la revista hemos hecho un esfuerzo por impulsar la publicación de estudios entre los que destacan historia natural, inventarios, listas de especies, nuevos registros y otros que por su naturaleza son ahora difíciles de publicar en revistas internacionales pero que son extremadamente relevantes para el conocimiento científico de México y la región. Por ejemplo, se han publicado artículos de los mamíferos de localidades y regiones de Campeche, Colima, Chiapas, Estado de México, Jalisco, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Tlaxcala, Yucatán, con nuevos registros de especies como *Baleanoptera musculus*, *Cynomops mexicanus*, *Galictis vittata*, *Linx rufus*, *Leopardus wiedii*, *Megasorex gigas*, *Pteronotus personatus*, *Pecari tajacu*, *Romerolagus diazi* y *Tlacuatzin canescens*. Este tipo de información es fundamental para estudios biológicos, ecológicos, biogeográficos y de conservación entre otros temas.

A pesar de que en la última década ha habido un repunte en la publicación de listas de especies por estado en México, existe un vacío de información al respecto, en donde en un número considerable de los estados se cuenta con síntesis sobre el tema ya anacrónicas o sencillamente se carece de ellas. En este sentido, en el presente volumen continuamos con el proyecto editorial que iniciamos en el Número 1 de este año y que hemos llamado *Los Mamíferos de México: una Visión Estatal* tiene como objetivo la publicación de artículos que sintetizan el estado del conocimiento de los mamíferos de las 32 entidades federativas de México. Este es un esfuerzo con precedente en México y una vez más coloca a la *Revista Mexicana de Mastozoología* a la vanguardia. El proyecto recupera en cierta manera la tradición de los grandes mastozoólogos que hicieron enormes contribuciones a mediados del Siglo XX e incluyen a los mamíferos de Chihuahua (S. Anderson), Coahuila (R. H. Baker), San Luis Potosí (W. H. Dalquest), Veracruz (W. H. Dalquest y R. E. Hall) y Tamaulipas (T. Álvarez) entre otros.

Los autores de los capítulos de esta serie han tenido la libertad de organizar su capítulo de la manera que han considerado pertinente, todos los capítulos incluyen las

secciones de diversidad (entendida como riqueza de especies), endemismos y especies en riesgo de extinción. Esto permite que haya coherencia entre los distintos capítulos y sea posible llevar a cabo comparaciones en estos rubros.

Para la lista de especies se ha seguido como base la lista de mamíferos de México publicada en la revista (Ceballos *et al.* 2012. *Revista Mexicana de Mastozoología, nueva época*, año 2, número 2:27-81.) con los cambios que hayan incluido los autores de cada capítulo. Esto permite tener la misma base de datos lo que facilita la estandarización del contenido de los capítulos.

En los número 1 y 2 de este año se han publicado los capítulos de Baja California Sur, Campeche, Michoacán y Oaxaca. En el siguiente volumen se publicarán otros como los de Aguascalientes, Chihuahua y Estado de Mexico. Esperamos que en el 2016 hayan sido publicados todos los capítulos de la serie que serán entonces editados como un libro de los mamíferos de México.

Para finalizar queremos agradecer a todos los autores de los capítulos de las serie por su trabajo y entusiasmo que han hecho posible esta ambicioso proyecto.

*Gerardo Ceballos y Yolanda Domínguez*  
*Editores*

## LOS MAMÍFEROS DEL ESTADO DE MICHOACÁN

TIBERIO C. MONTERRUBIO-RICO<sup>1</sup>, JUAN FELIPE CHARRE  
MEDELLÍN<sup>1</sup>, CRISTINA Z. COLÍN-SOTO<sup>1</sup>, Y LIVIA LEÓN  
PANIAGUA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Vertebrados Terrestres Prioritarios, Facultad  
de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de  
Hidalgo, Morelia, Michoacán, México C. P. 58194.

<sup>2</sup>Museo de Zoología, Alfonso L. Herrera, Facultad de Ciencias,  
Universidad Nacional Autónoma de México, México,  
D. F., México, A. P. 70-153.

Autor de correspondencia: Tiberio Monterrubio:  
tmonter2002@yahoo.com.mx

### RESUMEN

Los mamíferos silvestres han sido estudiados en Michoacán desde el siglo XVIII. Sin embargo, la información disponible para el estado se encontraba dispersa. Por lo tanto el objetivo es este análisis es proporcionar una síntesis actualizada sobre la riqueza taxonómica de los mamíferos silvestres terrestres en el estado de Michoacán. Existen registros de 161 especies de 9 órdenes, 25 familias y 94 géneros, que representan el 32% de las especies de México. El orden con mayor número de especies es Chiroptera con 74 especies que representan el 53% de las especies del orden en México. A pesar de la ubicación central de Michoacán en el país, y ser un estado muestreado por numerosos investigadores, todavía existe carencia de información para regiones remotas, y en algunas especies. Por ejemplo, del jaguar se carecía de información hasta 2010, a pesar de ser el mayor felino del país. Otro aspecto limitante para la interpretación adecuada de los mamíferos del estado es la antigüedad de muchos registros, ya que los estudios más completos realizados a escala regional, por lo que se desconoce la situación actual que presentan las poblaciones de muchas especies. En Michoacán encuentran su límite más norteño en el Pacífico de tres especies de amplia distribución en el Neotrópico, *Tamandua mexicana*, *Potos flavus* y *Sphiggurus mexicanus*, por lo que deben delimitarse áreas que protejan sus poblaciones.

**Palabras clave:** Distribución, especies, mamíferos, Michoacán.

### ABSTRACT

The Wild mammals have been studied in Michoacán since the eighteenth century. However, the information available to the state was scattered. Therefore the goal is to this analysis is to provide an update on the taxonomic richness of terrestrial wild mam-

mals in the state of Michoacán synthesis. There are records of 161 species of 9 orders, 25 families and 94 genera, representing 32% of the species in Mexico. The order with the highest number of species is Chiroptera with 74 species representing 53% of the species of order in Mexico. Despite the central location of Michoacán in the country, and being a sampled by numerous researchers state, there is still lack of information to remote regions, and in some species. For example, the jaguar is no information to 2010, despite being the largest feline in the country. Another limitation to the proper interpretation of mammals state aspect is the age of many records as the most complete studies at regional level, so that the current situation presented populations of many species are unknown. In Michoacán found its northern boundary in the Pacific three widespread species in the Neotropics, *Tamandua mexicana*, *Potos flavus* and Mexican hairy dwarf porcupine, which must be delimited areas to protect their populations.

**Key words:** Distribution, species, mammals, Michoacan.

## INTRODUCCIÓN

Los mamíferos silvestres en Michoacán han sido estudiados por diversos investigadores desde el siglo XVIII. Renombrados zoólogos y naturalistas han colectado y estudiado a los mamíferos de México en Michoacán. Destacan entre los trabajos más antiguos el de Allen (1895), quien reportó nuevas especies de roedores, o el de Goldman (1918) quien describió las ratas del género *Oryzomys*. Posteriormente, a mediados del siglo XIX, se incrementaron los estudios de una manera vertiginosa. Hall (1948, 1949) documenta nuevos registros para roedores, y Hall y Villa (1948a; 1949b) proporcionan nuevos registros de roedores y de una tuza. Además publican la primer lista de mamíferos tanto en Inglés (Hall y Villa, 1949a), como en Español, (Hall y Villa, 1950). Baker y Alcorn (1953) publicaron el primer estudio sobre musarañas con egagrópilas para Michoacán. Hooper (1957) documentó registros de *Reithrodontomys mexicanus* para el estado. Cuatro años después Burt (1961) analizó los efectos del volcán Parícutín sobre los vertebrados. Posteriormente Winkelmann

en 1962 publicó nuevos registros para Guerrero y Michoacán. Álvarez y Aviña (1965) reportaron los primeros registros de *Rhogeessa tumida* y *R. párvula* para Michoacán. Álvarez (1968) publicó los registros existentes en una colección de ejemplares provenientes de la zona costera del Balsas entre Michoacán y Guerrero. Genoways (1973) publicó un estudio sobre la sistemática de los ratones del Género *Liomys* incluyendo ejemplares colectados en Michoacán. Por su parte Carleton (1977) analizó las relaciones de poblaciones de *Peromyscus boyllii*. Posteriormente se publicaron varios estudios sobre comunidades de mamíferos y de vertebrados, entre los que destacaron Uribe-Peña *et al.* (1981), quienes publicaron un listado sobre vertebrados del rancho “El Reparito” del Municipio de Arteaga. Otros autores al siguiente año analizaron la variación morfométrica de *Peromyscus alstoni* (Williams y Ramírez-Pulido, 1984). Otro estudio fue el de Sánchez-Hernández *et al.* (1985), quienes analizaron la distribución y reproducción de Quirópteros en la costa de Michoacán. Polaco y Muñiz-Martínez (1987) proporcionaron el primer listado compre-



hensivo de los Quirópteros de la costa Michoacana. En el mismo año, Álvarez y colaboradores (1987) proporcionaron un listado de mamíferos terrestres no voladores para la costa de Michoacán. En la década de los noventa se incrementaron los estudios que proporcionaron nuevos registros y faunas locales. A una escala de ecoregión se analizaron los mamíferos y las áreas protegidas del cinturón Eje Neovolcánico (Fa y Morales, 1991). El siguiente año se analiza la distribución de *Nelsonia neotomodon* (Glendinning, 1992), y Sánchez y colaboradores (1992) reportaron por primera vez registros de *Tamandua mexicana* para la costa de Michoacán. Álvarez y Sánchez-Casas (1997) analizaron los mamíferos del estado de talla mediana y grande del estado. En 1998, Uribe y Arita proporcionaron un panorama de la diversidad y distribución de los mamíferos de importancia cinegética en México, incluyendo Michoacán. Sánchez *et al.* (1999) proporcionaron un listado de registros novedosos para Michoacán, mientras que Orduña y sus colaboradores (2000) publicaron un listado de los mamíferos del altiplano Tarasco. También algunos estudios en sistemática, como el de *Thomomys umbrinus* (Castro-Campillo y Ramírez-Pullido, 2000).

Durante la última década se aportaron nuevos registros de especies de las que casi no existía información, y para otras especies se confirmó su presencia más allá de los registros de tipo anecdóticos, como el estudio local de los mamíferos del parque nacional "Barranca del Cupatitzio" donde reportaron la presencia de *Leopardus wiedii* (Chávez-León y Zaragoza, 2009). Entre los últimos estudios más relevantes a nivel estatal destacaron los de Monterrubio-Rico *et al.* 2010, quienes reportan nuevos registros de distribución de *Sphiggurus mexicanus* delimitando a

la población más norteña de la especie en el continente por el Pacífico; en otro estudio, se presentaron nuevos registros de distribución de *Herpailurus yagouaroundi* para Michoacán, y se proporcionan sus primeras secuencias del gen de citocromo *b* para la especie en el trópico seco (Monterrubio-Rico *et al.*, 2012). Charre-Medellín *et al.* (2010), registraron con cámaras trampa la actividad de vertebrados utilizando manantiales en la región de la costa de Michoacán confirmando para la costa la presencia de tres felinos en riesgo. Charre-Medellín (2012) proporcionaron un listado de 19 especies de mamíferos muestreados mediante trampas cámara en donde se destaca múltiples registros de cuatro especies en peligro de extinción (*Panthera onca*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii* y *Tamandua mexicana*), y dos amenazadas (*Herpailurus yagouaroundi* y *Spilogale pygmaea*), destacándose los primeros registros poblacionales de jaguar para el estado de Michoacán.

Como resultado del incremento de estudios regionales y locales en los últimos 70 años, además de cambios taxonómicos que modificaron la cifra total de mamíferos de México, la estimación sobre la riqueza de especies en Michoacán ha cambiado. Para la primer mitad del siglo XX se reportaban 85 especies (Hall y Villa, 1949a), posteriormente Hall (1981) reportó 141; Ramírez-Pulido *et al.* (1986) estableció la riqueza estatal en 116; Núñez (2005) reportó 161 especies incluyendo roedores introducidos como *Mus musculus*, *Rattus norvegicus*, *Rattus rattus*, siendo en realidad la cifra de especies silvestres de 158. En ese mismo año en el estudio estado CONABIO (2005) reportó en sus bases de datos de registros de 146 especies.

## SITIO DE ESTUDIO

El estado de Michoacán fue creado el 31 de enero de 1824. Su nombre deriva de la palabra Náhuatl Michoacán que etimológicamente significa “lugar de los que poseen el pescado”. En épocas prehispánicas formó parte del estado Purepecha. Durante la Colonia, Michoacán conformaba junto con Nayarit, Aguascalientes, Colima, Jalisco y Guanajuato de la Provincia de la Nueva Galicia. El estado está situado en la región centro-occidente de la República Mexicana, se localiza entre las coordenadas 20° 24' y 17° 55' de latitud Norte; y los 100° 04' y 103° de longitud Oeste. Abarca una superficie de 59,864 km<sup>2</sup> equivalente al 3 % de la extensión territorial del país y se divide en 113 municipios (INEGI, 2007). Para el estado se reconocen cinco regiones fisiográficas (CONABIO, 2005).

La Planicie Costera del Pacífico con una estrecha franja entre el océano Pacífico y la Sierra Madre del Sur y que es la región de menor extensión con 782 km<sup>2</sup> y una amplitud media de 3 km y las alturas máximas son de 60 msnm (Bocco *et al.*, 1999; Correa, 2003). La Sierra Madre del Sur, se extiende unos 200 km a lo largo del estado y cubre una superficie aproximada de 13 000 km<sup>2</sup>, con una anchura de casi 100 km y una altitud promedio de 2000 metros. Presenta grietas y fallas al ser una zona de gran actividad tectónica (CONABIO, 2007). La Depresión del Balsas, tiene una superficie aproximada de 14,000 km<sup>2</sup> y presenta una característica fisiográfica particular, ya que es la única depresión tropical interior del país, donde los cambios de altitud son notables propiciando la formación de cañadas y cambios en la cobertura vegetal (Bocco *et al.*, 1999; SEMARNAT y CONAGUA, 2007). Al norte de esta depresión se localiza el Sistema Volcánico Transversal, for-

mado como consecuencia de una gran actividad volcánica, este sistema cubre una superficie de 27,500 km<sup>2</sup>, con al menos 50 volcanes que superan los 2,700 metros de altitud; destacando el Pico de Tancítaro, Patamban, y Nahuatzen. En esta zona también se presentan numerosos valles y cuencas donde se localizan los principales lagos del estado Pátzcuaro, Zirahuén y Cuitzeo. Por último, la Depresión del Lerma, que cubre una extensión de 4,100 km<sup>2</sup> y está limitada al sur por el Sistema Volcánico Transversal, se encuentra conformada por grandes planicies separadas por algunas eminencias situadas a distintas altitudes (CONABIO, 2007).

Los climas predominantes en el estado son los tropicales con presencia en el 54.5% del estado, se localizan en las Planicies costeras y Sierra Madre del Sur, el 29.0% del territorio es de clima templado en el Sistema Volcánico Transversal y porciones elevadas de la Sierra Madre del Sur. El 15% constituye cálidos-secos en las partes bajas y medias de la depresión del Balsas y Tepalcatepec, el 1 % del territorio es de clima templado húmedo, y el 0.5% cálido húmedo se presentan en regiones altas de Sistema Volcánico Transversal (Bocco *et al.*, 1999; García, 1990; INEGI, 2007). La variedad climática, la diversidad fisiográfica y litológica han permitido el desarrollo de una diversidad de tipos de suelo con litosoles, rendzinas, andosoles, regosoles, vertisoles y fluvisoles. Michoacán cuenta con siete sistemas fluviales, la Cuenca del río Lerma, la Cuenca del Balsas Tepalcatepec, y el sistema fluvial costero, el Lago de Cuitzeo, el Lago de Pátzcuaro, el Lago de Zirahuén y el Lago de Chapala (Bocco *et al.*, 1999). Las diversas condiciones ecológicas en el estado reflejan la presencia de numerosas comunidades vegetales, tales como bosque de Abies, bosque mesófilo de montaña, bosque

de pino, bosque de encino, bosque de junípero, pastizales, matorral xerófilo y vegetación acuática y subacuática (Rzedowski, 1981). Michoacán es uno de los estados con mayor riqueza de flora y fauna del país, ocupa el quinto lugar entre las entidades biológicamente más ricas del país (CONABIO, 2005). Esta elevada diversidad es resultado de la diversidad de climas, vegetación, historia geológica y aislamiento ecológico de comunidades causado por barreras físico-ecológicas propiciando que a diferentes latitudes y altitudes se presenten mosaicos de condiciones ambientales y microambientales. En las zonas de contacto entre las 5 regiones fisiográficas del estado encontramos mezclados ambientes áridos, tropicales, y templado-fríos y esto se ve reflejado en la alta riqueza de especies de vertebrados estimada para el estado (CONABIO, 2005).

De acuerdo al censo realizado por INEGI en 2010, la población humana tuvo un aumento de casi 9% en cinco años (2005-2010). La mujer representa el 51.6% de la población estimada en 4,351,037 que representa el 4% de la población total del país (INEGI, 2010). En el estado habitan aproximadamente 122,000 habitantes de lengua indígena, concentrados principalmente en los municipios del centro-norte, la costa, y el oriente del estado. En Michoacán se hablan al menos 46 dialectos indígenas, predominando el Purépecha (117,221 habitantes), náhuatl (9,170 habitantes), mazahua (5,431 habitantes), mixtecos (1,160 habitantes) y otomíes (592 habitantes), quienes en conjunto son el 95% de los hablantes de lengua indígena (INEGI, 2004; INEGI, 2010). El 27.2% de la población total se encuentra entre los 15-29 años. La distribución geográfica de la población no es uniforme, ya que cada vez muestra mayor tendencia a concentrarse en las principales loca-

lidades urbanas. El 21% en localidades de entre 2,500 y 15 mil habitantes, el 22.4% en asentamientos entre 15 mil y 100 mil habitantes, y el 24.6% se concentra en las tres ciudades de más de 100 mil personas, Morelia, Uruapan, y Zamora (CONABIO, 2007). Las actividades primarias representan el 11.2% de aportación al PIB estatal, mientras que las actividades secundarias el 19.9%, y a las actividades terciarias el 68.7% (INEGI, 2011).

## MÉTODOS

La investigación documental reveló que el conocimiento de los mamíferos para el estado es fragmentado y disperso, por lo que se revisó la información presente en publicaciones tanto históricas como artículos de investigación publicados y tesis de licenciatura y posgrado desarrolladas recientemente, las cuales no han sido publicadas todavía. Además de la revisión de literatura, se revisó las bases de datos de que dispone CONABIO con registros de mamíferos para Michoacán. La base de datos incluye 9,186 registros (principalmente Rodentia y Quiroptera) provenientes de 10 distintos proyectos de investigación apoyados por CONABIO destacando por el número de registros los proyectos “P020 Biodiversidad de los Mamíferos de Michoacán,” correspondientes al periodo de colecta de 1967 a 1978 con 6537 registros (Álvarez y López, 1998), el proyecto “T009 Actualización de la base de datos del Atlas Mastozoológico de México con 1269 registros (Ceballos, 2002), y el proyecto “P130 Base de datos de mamíferos de México depositados en colecciones de Estados Unidos y Canadá” (López-Wilchis, 1998) con 954 registros. Además se revisó las bases de datos de proyectos de investigación y de tesis de licenciatura y posgrado efectuados

en el Laboratorio de Vertebrados Terrestres Prioritarios de la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (aproximadamente 11,543 registros) que incluyen registros de una tesis de maestría con 5,963 registros de mamíferos medianos y grandes (Charre-Medellín, 2012). Además de los registros de varias tesis de licenciatura que incluye inventarios obtenidos en campo para los hábitats terrestres de Cuitzeo con 580 registros (Guido-Lemus, 2012), la sub-cuenca del Cupatitzio con 353 registros de Quirópteros (Castro-Vázquez, 2012), las regiones Costa, Sierra, Balsas y Municipio de los Reyes con 568 registros de Quirópteros (Colín-Soto, 2012), así como 134 registros de Roedores para las mismas regiones (Mejía-Ángeles, 2012). Se revisó además para musarañas a Carraway (2007) y los registros obtenidos en los proyectos Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado de Michoacán, “Diagnóstico y propuestas sobre el potencial de manejo de la fauna silvestre en el bajo balsas” Clave 41168, y del proyecto de Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado de Michoacán titulado “Saneamiento, Restauración y Conservación de la Subcuenca del Río Cupatitzio”, aprobado por el fideicomiso de Fondos Mixtos del Estado de Michoacán-CONACYT (FOMYX-Michoacán), con clave: 115897 efectuado en el año 2010. El listado final incluyó el cruce de información de las distintas fuentes con la relación de mamíferos de México proporcionada para este capítulo.

## RESULTADOS

### *Diversidad de especies*

Existe evidencia de que en el estado de Michoacán pueden estar presentes 161 especies de mamíferos silvestres terrestres que representan el

32% de las especies a nivel nacional. Esta riqueza se encuentra agrupada en 9 Ordenes, 25 familias, y 94 géneros. El Orden con mayor representación de especies es el Chiroptera con 74 especies que representan el 53% de las especies de murciélagos de México. El segundo es Rodentia con 52 especies que representan el 21.2% de las especies de roedores de México, y en tercer lugar tenemos el Orden Carnívora con 18 especies que representan el 52% de las especies de carnívoros del País (Cuadro 1).

### *Endemismos*

En Michoacán se encuentran 41 especies endémicas de México, destacando el Orden Rodentia con 23 especies endémicas de México y dos especies endémicas estatales (*Peromyscus sagax* y *Zygogeomys trichopus*). En el Orden Chiroptera se presentan nueve especies endémicas a México y una especie endémica estatal (*Rhogeessa mira*).

### *Conservación*

En el estado se presentan poblaciones importantes de mamíferos listados en categorías de riesgo para el país, incluyendo seis especies en peligro de extinción como *Tamandua mexicana*, *Musonycteris harrisoni*, *Panthera onca*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii* y *Zygogeomys trichopus*, confirmando la presencia actual de poblaciones para cinco de las especies, exceptuando para la tuza *Zygogeomys trichopus* (Charre-Medellín, 2012; Colín-Soto, 2012). En el estado también hay poblaciones de 11 especies listadas en categoría de Amenazadas, destacando que para las especies *Choeronycteris mexicana*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Lontra longicaudis*, *Spilogale pygmaea*, y

## DISCUSIÓN

*Sphiggurus mexicanus* hemos generado nuevos registros para distintas regiones del estado (Monterrubbio-Rico *et al.*, 2010; Monterrubbio-Rico *et al.*, 2012; Charre-Medellín, 2012; Guido-Lemus, 2012). Once especies se encuentran listadas en la categoría de Protección especial, de las cuales destaca *Potos flavus*, especie cuyos nuevos registros en Michoacán establecen su límite más norteño por el Pacífico, y para el trópico seco. Su presencia en Michoacán se consideraba poco probable ya que los pocos registros eran de tipo anecdóticos (Sánchez-Hernández y Gaviño de la Torre, 1988). Sin embargo durante los últimos años se obtuvo registros que confirmaron su presencia (Figura 1). Otra especie notable es la ardilla endémica *Sciurus oculatus* (Figura 2), la cual no aparecía en los listados de especies con presencia confirmada para Michoacán en documentos anteriores (CONABIO, 2005), a pesar de existir tres localidades con registros históricos de su presencia. Durante los últimos años se obtuvo registros de una población que se desconocía en bosques de encino del municipio de Huandacareo en la cuenca del lago de Cuitzeo.

A pesar de estar Michoacán ubicado en el centro del país, y de que es un estado al que numerosos investigadores y naturalistas han realizado estudios sobre su fauna, todavía existe carencia de información para diversas regiones y para numerosas especies. Un ejemplo claro lo es el caso del jaguar. A pesar de ser el felino con mayor tamaño del país, se carecía de datos que confirmaran su presencia para el estado. Por fortuna durante el año 2010, se obtuvo el primer conjunto de registros de la especie para el estado, tanto registros fotográficos (Figura 3), como un cráneo que se depositó en la colección de Mamíferos del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias.

Todavía existen municipios y localidades para las que se carece de estudios sobre los patrones ecológicos locales, estructuras regionales y locales de las comunidades de mamíferos. Otro aspecto limitante es la carencia de datos recientes (últimos 10 años) para regiones enteras de Michoacán. Por ejemplo, el estudio más completo realizado en la costa Michoacana fue hace

Cuadro 1. Composición sistemática de los mamíferos de Michoacán, México.

ORDEN	FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES	ESPECIES ENDÉMICAS
DIDELPHIMORPHIA	1	2	2	1
CINGULATA	1	1	1	0
PILOSA	1	1	1	0
SORICOMORPHA	1	4	8	6
CHIROPTERA	8	40	74	9
CARNIVORA	5	16	18	1
ARTIODACTYLA	2	2	2	0
RODENTIA	5	26	52	23
LAGOMORPHA	1	2	3	1
TOTAL	25	94	161	41



Figura 1. Registro de *Potos flavus* en Michoacán.



Figura 2. Registro de *Sciurus oculatus* en Michoacán.



Figura 3. Registro de *Panthera onca* en Michoacán.

30 años por Polaco y Muñiz (1987), y durante los últimos 10 años se han incrementado las tasas de deforestación, especialmente en las selvas tropicales, por lo que desconocemos la situación actual que presentan las poblaciones de mamíferos de la región de la costa del Pacífico en Michoacán. Ante este panorama, es necesario actualizar la información sobre la situación que presentan las comunidades de Mamíferos en el estado, especialmente en regiones como la Costa, la Sierra Madre del Sur, y la depresión del Balsas. Otra región con pocos registros es el límite entre Michoacán y Jalisco en el altiplano, región que presenta distintos tipos de vegetación como el matorral tropical y el bosque de encino para los que desconocemos su composición mastofaunística.

## LITERATURA CITADA

- Allen, J.A.** 1895. On the species of the genus *Reithrodontomys*. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 7:107-143.
- Álvarez, T.** 1968. Notas sobre una colección de mamíferos de la región costera del Río Balsas entre Michoacán y Guerrero. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 29:21-35.
- Álvarez, T., J. Arroyo-Cabrales y M. González-Escamilla.** 1987. Mamíferos (excepto Chiroptera de la costa de Michoacán, México). *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*, 31: 13-62.
- Álvarez, T. y C.E. Aviña.** 1965. *Baeodon alleni*, *Rhogeessa tumida major* and *R. p. p. párvula* newly reported for Michoacan with notes on the qualitative differentiation of the two *Rhogeessas*. *Southwestern Naturalist*, 10:75-76.
- Álvarez, T. y N. Sánchez-Casas.** 1997. Contribución al conocimiento de los mamíferos, excepto Chiroptera y Rodentia, de Michoacán, México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*, 42:47-74.
- Álvarez-Solórzano, T. y J.C. López-Vidal.** 1998. *Biodiversidad de los mamíferos en el Estado de Michoacán*. Instituto Politécnico Nacional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Base de datos SNIB2010-CONABIO

- proyecto No. P020. México D.F.
- Baker, R.H. y A. A. Alcorn.** 1953. Shrews from Michoacán, México, found in barn owl pellets. *Journal of Mammalogy*, 34:116.
- Bocco G., M.E. Mendoza, A. Velázquez y A. Torres.** 1999. *La regionalización geomorfológica como una alternativa ecológica en México*. Investigaciones Geográficas, Boletín 40.
- Burt, W.H.** 1961. Some effects of volcan Paricutin on vertebrates. *Occasional Papers of the Museum of Zoology, University of Michigan*, 620:1-24.
- Carleton, M.D.** 1977. Interrelationships of populations of the *Peromyscus boyllii* species group (Rodentia, Muridae) in western Mexico. *Occasional papers of the Museum of Zoology, University of Michigan*, 675:1-47.
- Carraway, L.N.** 2007. Shrews (Eulypotyphla : Soricidae) of Mexico. *Monograph of the Western North American Naturalist*, Monograph No. 3:1-91.
- Castro-Campillo, A. y J. Ramírez-Pulido.** 2000. Systematics of the smooth-toothed gopher, *Thomomys umbrinus*, in the Mexican Transvolcanic Belt. *American Museum Novitates*, 329:1-37.
- Castro-Vázquez, R.** 2012. *Quirópteros de la Subcuenca del Río Cupatitzio, Michoacán, México*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Ceballos, G.** 2002. Actualización de la base de datos del Atlas Mastozoológico de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ecología. Base de datos SNIB2010-CONABIO proyecto No. T009. México D. F.
- Charre-Medellín, J.F., Colín-Soto, C.Z. y T.C. Monterrubio-Rico.** 2010. Uso de manantiales de filtración por los vertebrados durante la época seca en un bosque tropical fragmentado en la costa de Michoacán. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie), 26(3):737-743.
- Charre-Medellín, J.F.** 2012. *Uso de manantiales por los mamíferos silvestres en bosques tropicales de Michoacán*. Tesis de grado de Maestro en Ciencias en Conservación y Manejo de Recursos Naturales. Facultad de Biología, Maestría Institucional en Ciencias Biológicas. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Chávez-León, G. y S.R. Zaragoza.** 2009. Riqueza de mamíferos del Parque Nacional Barranca del Cupatitzio, Michoacán, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 80: 95-104.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2005. *La Biodiversidad en Michoacán, Estudio de Estado*. Consejo Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2007. *Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica de Michoacán, México*.
- Colín-Soto, C.Z.** 2012. *Riqueza y estructura de comunidades del Orden Quiróptera en bosques tropicales de Michoacán*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Correa P.G.** 2003. Atlas Geográfico del Estado de Michoacán. EDDISA, Morelia.
- Fa, J.E. y L.M. Morales.** 1991. Mammals and protected areas in the Trans-Mexican Neovolcanic Belt. Pp: 199-226, en: *Latin American mammalogy: history, biodiversity, and conservation* (Mares M.A. y D.J. Schmidly, eds.). University of Oklahoma Press, Norman, Oklahoma.
- García, E.** 1981. *Modificación climática de Köppen*. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.
- Genoways, H.H.** 1973. Systematics and evolutionary relationships of spiny pocket mice, genus *Liomys*. *Special Publications the Museum, Texas Tech University*, 5:1-368.
- Glendinning, J.I.** 1992. Range extension for the diminutive woodrat, *Nelsonia neotomodon*, in the Mexican Transvolcanic range. *Southwestern Naturalist*, 37: 92-93.
- Goldman, E.A.** 1918. The rice rats of North America (Genus *Oryzomys*). *North American Fauna*, 43:1-100.
- Guido-Lemus, D.** 2012. *Riqueza de la comunidad de los mamíferos silvestres de la cuenca del Lago de Cuitzeo, Michoacán, una comparación utilizando métodos de muestreo*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Hall, E.R.** 1948. Two new meadow mice from Michoacan, Mexico. *University of Kansas Publications, Museum of Natural History*, 1: 423-427.
- Hall, E.R.** 1949. A new subspecies of cotton rat, *Sigmodon hispidus*, from Michoacan, Mexico. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 62: 149-150.
- Hall, E.R.** 1981. *The mammals of North America*. John Wiley and Sons, vol. 1: XV+600+90, vol. 2: VI+601-1181+90.
- Hall, E.R. y B. Villa R.** 1948. A new pocket gopher (*Thomomys*) and a new spiny pocket mouse (*Liomys*) from Michoacan, Mexico. *University of Kansas Publications, Museum of Natural History*, 1: 249-256.
- Hall, E.R. y B. Villa R.** 1949a. An annotated check list of the mammals of Michoacan, Mexico. *University of Kansas Publications, Museum of Natural History*, 1:431-472.
- Hall, E.R. y B. Villa R.** 1949b. A new harvest mouse from Michoacan, Mexico. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 62: 163-164.
- Hall, E.R. y B. Villa R.** 1950. Lista anotada de los mamíferos de Michoacán, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 21:159-214.
- Hooper, E.T.** 1957. Record of the Mexican harvest mouse (*Reithrodontomys mexicanus*) from Michoacan, Mexico. *Journal of Mammalogy*, 38: 521-522.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2004. *La población hablante de lengua indígena de Michoacán de Ocampo. Dirección General de Coordinación de los Sistemas Nacionales Estadístico y de Información Geográfica. Aguascalientes, Aguascalientes. México*.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2007. *Censo Agropecuario: Características del sector agropecuario y forestal en Michoacán. México*.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2010. *Censo de Población y Vivienda. México*.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2011. *Sistema de Cuentas Nacionales de México. Producto Interno Bruto por entidad federati-*



- va. Aguascalientes, Aguascalientes. México.
- López-Wilchis, R.** 1998. *Bases de datos de mamíferos de México depositados en Colecciones de Estados Unidos y Canadá*. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. División de Ciencias Biológicas y de La Salud. Base de datos SNIB2010-CONABIO proyecto No. P130. México D.F.
- Mejía-Angeles, C.** 2012. *Riqueza composición y estructura de comunidades de pequeños roedores en localidades tropicales de Michoacán*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
- Monterrubio-Rico T.C., J.M. Ortega-Rodríguez, R. Cancino-Murillo, N. Mendoza-Cárdenas y A. Pérez-Arteaga.** 2010. Distributional and ecological records of the Mexican hairy dwarf porcupine (*Sphiggurus mexicanus*) from Michoacan, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 55 (1):143-145.
- Monterrubio-Rico, T.C., J.F. Charre-Medellín, M.G. Zavala-Páramo, H. Cano-Camacho, P.R. Mario Quetzal, y L. León-Paniagua.** 2012. Evidencias fotográfica, biológica y genética de la presencia actual del jaguarundi (*Puma yagouaroundi*) en Michoacán, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 83:825-833.
- Núñez, A.** 2005. Los Mamíferos Silvestres de Michoacán. Diversidad, Biología e Importancia. UMSNH. México.
- Orduña T.C., C.A. Castro y P.J. Ramírez.** 2000. Mammals from the Tarascan Plateau, Michoacán, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 4: 53-68.
- Polaco, O. J. y R. Muñoz-Martínez.** 1987. Los murciélagos de la costa de Michoacán. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México*, 31:68-89.
- Ramírez-Pulido, J., M.C. Britton, A. Perdomo y A. Castro.** 1986. *Guía de los mamíferos de México. Referencias hasta 1983*. Ediciones de la Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa, México, D.F.
- Rzedowski, J.** 1981. *La vegetación de México*. Limusa, México, D.F.
- Sánchez-Hernández, C., C.B. Chávez-Tapia, A Núñez-Garduño, E. Ceballos-Corona, y M.A. Gurrola-Hidalgo.** 1985. Notes on distribution and reproduction of bats from coastal regions of Michoacan, Mexico. *Journal of Mammalogy*, 66:549-553.
- Sánchez-Hernández, C. y G. Gaviño de La Torre.** 1988. Registros de tres especies de mamíferos para la región central y occidental de México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoológica*, 1:477-478.
- Sánchez H.C., M.L. Romero A. y A. G. Núñez.** 1992. El oso hormiguero *Tamandua mexicana* en la costa del Estado de Michoacán. *Southwestern Naturalist*, 37:88-89.
- Sánchez-Hernández, C., M.L. Romero-Almaraz, R.D. Owen, A. Núñez-Garduño, y R. López-Wilchis.** 1999. Noteworthy records of mammals from Michoacán, México. *Southwestern Naturalist*, 44:231-235.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) y CONAGUA (Consejo Nacional del Agua).** 2007. *Organismo de Cuenca Balsas: Situación de los acuíferos en la cuenca del Río Balsas*. Guerrero, México.
- Uribe Peña, Z., G. Gaviño de la Torre y C. Sánchez Hernández.** 1981. Vertebrados del rancho "El Reparito" Municipio de Arteaga, Michoacán, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoológica*, 51:615-646.
- Uribe E.J. y H.T. Arita.** 1998. Distribución, diversidad y conservación de los mamíferos de importancia cinegética en México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 75:45-71.
- Williams S.L. y J. Ramírez-Pulido.** 1984. Morphometric variation in the volcano mouse *Peromyscus (Neotomodon) alstoni* (Mammalia: Cricetidae). *Annals of Carnegie Museum*, 53:163-183.
- Winkelman, J.R.** 1962. Mammal records from Guerrero and Michoacan, Mexico. *Journal of Mammalogy*, 43:108-109.

Apéndice I. Lista sistemática de los mamíferos de Michoacán, México.

	Distribución		Estado de Conservación		
	Ins/Cont	Continente	SEMARNAT	CITES	IUCN
ORDEN DIDELPHIMORPHIA					
FAMILIA DIDELPHIDAE					
SUBFAMILIA DELPHINAE					
<i>Didelphis virginiana</i> Kerr, 1792	IC	AM			
<i>Tlacuatzin canescens</i> (J.A. Allen, 1893)	IC	MX			
ORDEN CINGULATA					
FAMILIA DASYPODIDAE					
SUBFAMILIA DASYPODINAE					
<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	IC	AM			
ORDEN PILOSA					
FAMILIA MYRMECOPHAGIDAE					
<i>Tamandua mexicana</i> (Saussure, 1860)	C	SA	E		
ORDEN SORICOMORPHA					
FAMILIA SORICIDAE					
SUBFAMILIA SORICINAE					
<i>Cryptotis alticola</i> (Merriam, 1895)	C	MX	MX	MX	MX
<i>Cryptotis parva</i> (Say, 1822)	C	AM	*		
<i>Megasorex gigas</i> (Merriam, 1897)	C	MX	A		
<i>Notiosorex evotis</i> (Coues, 1877)	C	MX			
<i>Sorex mediopua</i> Carraway, 2007	C	MX			
<i>Sorex orizabae</i> Merriam 1895	C	MX			
<i>Sorex saussurei</i> Merriam, 1892	C	MA	*		
<i>Sorex veraecrucis</i> Jackson, 1925	C	MX			
ORDEN CHIROPTERA					
FAMILIA EMBALLONURIDAE					
SUBFAMILIA EMBALLONURINAE					
<i>Balantiopteryx plicata</i> Peters, 1867	IC	SA			
<i>Diclidurus albus</i> Wied-Neuwied, 1820	C	SA			
<i>Peropteryx macrotis</i> (Wagner, 1843)	C	SA			
<i>Saccopteryx bilineata</i> (Temminck, 1838)	C	SA			
FAMILIA NOCTILIONIDAE					
<i>Noctilio leporinus</i> (Linnaeus, 1758)	C	SA			
FAMILIA MORMOOPIDAE					
<i>Mormoops megalophylla</i> (Peters, 1864)	IC	AM			
<i>Pteronotus davyi</i> Gray, 1838	IC	SA			
<i>Pteronotus parnellii</i> (Gray, 1843)	IC	SA			
<i>Pteronotus personatus</i> (Wagner, 1843)	IC	SA			

Apéndice I. Continuación...

	Distribución		Estado de Conservación		
	Ins/Cont	Continente	SEMARNAT	CITES	IUCN
FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE					
SUBFAMILIA MACROTINAE					
<i>Macrotus waterhousii</i> Gray, 1843	IC	MA			
SUBFAMILIA MICRONYCTERINAE					
<i>Glyphonycteris sylvestris</i> Thomas, 1896	C	SA			
<i>Micronycteris microtis</i> Miller, 1898	IC	SA			
SUBFAMILIA DESMODONTINAE					
<i>Desmodus rotundus</i> (È. Geoffroy St.-Hilaire, 1810)	C	SA			
SUBFAMILIA PHYLLOSTOMINAE					
TRIBE PHYLLOSTOMINI					
TRIBE GLOSSOPHAGINI					
<i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838	C	SA			
<i>Choeroniscus godmani</i> (Thomas, 1903)	C	SA			
<i>Choeronycteris mexicana</i> Tschudi, 1844	C	NA	A		NT
<i>Glossophaga commissarisi</i> Gardner, 1962	C	SA			
<i>Glossophaga leachii</i> (Gray, 1844)	C	MA			
<i>Glossophaga morenoi</i> Martínez & Villa, 1938	C	MX			
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	C	SA			
<i>Hylonycteris underwoodi</i> Thomas, 1903	C	MA			
<i>Leptonycteris yerbabuenae</i> Martínez & Villa, 1941	IC	AM	A		VU
<i>Leptonycteris nivalis</i> (Saussure, 1860)	C	NA	A		EN
<i>Musonycteris harrisoni</i> Schaldach & McLaughlin, 1960	C	MX	P		VU
TRIBE STENODERMATINI					
<i>Artibeus hirsutus</i> Andersen, 1906	C	MX			
<i>Artibeus jamaicensis</i> Leach, 1821	IC	SA			
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	IC	SA			
<i>Carollia subrufa</i> (Hahn, 1905)	C	MA			
<i>Centurio senex</i> Gray, 1842	C	SA			
<i>Chiroderma salvini</i> Dobson, 1878	C	SA			
<i>Dermanura azteca</i> (Andersen, 1906)	C	MA			
<i>Dermanura phaeotis</i> Miller, 1902	IC	SA			
<i>Dermanura tolteca</i> (Saussure, 1860)	C	MA			
<i>Enchisthenes hartii</i> (Thomas, 1892)	C	SA	PE		
<i>Sturnira hondurensis</i> Goodwin, 1940	C	MA			
<i>Sturnira lilium</i> (È. Geoffroy St.-Hilaire, 1810)	C	SA			
<i>Uroderma magnirostrum</i> Davis, 1968	C	SA			
FAMILIA NATALIDAE					
<i>Natalus mexicanus</i> Miller, 1902	C	SA			

Apéndice I. Continuación...

	Distribución		Estado de Conservación		
	Ins/Cont	Continente	SEMARNAT	CITES	IUCN
FAMILIA VESPERTILIONIDAE					
SUBFAMILIA MYOTINAE					
<i>Myotis auriculus</i> Baker & Stains, 1955	C	AM			
<i>Myotis californicus</i> (Audubon & Bachman, 1842)	C	AM			
<i>Myotis carteri</i> La Val, 1973	C	MX			
<i>Myotis melanorhinus</i> (Merriam, 1890)	C	NA			
<i>Myotis fortidens</i> Miller & Allen, 1928	C	MA			
<i>Myotis occultus</i> Hollister, 1909	C	NA			
<i>Myotis thysanodes</i> Miller, 1897	C	NA			
<i>Myotis velifer</i> (J.A. Allen, 1890)	C	AM			
<i>Myotis yumanensis</i> (H. Allen, 1864)	C	NA			
SUBFAMILIA VESPERTILIONINAE					
<i>Corynorhinus mexicanus</i> G.M. Allen, 1916	C	MX			NT
<i>Corynorhinus townsendii</i> (Cooper, 1837)	IC	NA			
<i>Eptesicus furinalis</i> (d'Orbigny & Gervais, 1847)	C	SA			
<i>Eptesicus fuscus</i> (Palisot de Beauvois, 1796)	C	AM			
<i>Idionycteris phyllotis</i> (G.M. Allen, 1916)	C	NA			
<i>Lasiurus blossevillii</i> (Lesson & Garnot, 1826)	IC	AM			
<i>Lasiurus borealis</i> (Müller, 1776)	C	NA			
<i>Lasiurus cinereus</i> (Palisot de Beauvois, 1796)	C	AM			
<i>Lasiurus ega</i> (Gervais, 1856)	C	AM			
<i>Lasiurus intermedius</i> H. Allen, 1862	C	NA			
<i>Lasiurus xanthinus</i> (Thomas, 1897)	C	NA			
<i>Rhogeessa alleni</i> Thomas, 1892	C	MX			
<i>Rhogeessa mira</i> La Val, 1973	C	MX	PE		VU
<i>Rhogeessa parvula</i> H. Allen, 1866	IC	MX			
FAMILIA ANTROZOIDAE					
<i>Antrozous pallidus</i> (Le Conte, 1856)	IC	NA			
FAMILIA MOLOSSIDAE					
SUBFAMILIA MOLOSSINAE					
<i>Cynomops mexicanus</i> (Jones & Genoways, 1967)	C	MX	PE		
<i>Eumops perotis</i> (Schinz, 1821)	C	AM			
<i>Eumops underwoodi</i> Goodwin, 1940	C	AM			
<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	C	SA			
<i>Molossus rufus</i> E. Geoffroy, 1805	C	SA			
<i>Molossus sinaloae</i> J.A. Allen, 1906	C	SA			
<i>Nyctinomops aurispinosus</i> (Peale, 1848)	C	SA			
<i>Nyctinomops femorosaccus</i> (Merriam, 1889)	C	NA			
<i>Nyctinomops laticaudatus</i> (É. Geoffroy St.-Hilaire, 1805)	C	SA			

Apéndice I. Continuación...

	Distribución		Estado de Conservación		
	Ins/Cont	Continente	SEMARNAT	CITES	IUCN
<i>Nyctinomops macrotis</i> (Gray, 1839)	C	AM			
<i>Promops centralis</i> Thomas, 1915	C	SA			
SUBFAMILIA TADARINAE					
<i>Tadarida brasiliensis</i> (È. Geoffroy St.-Hilaire, 1824)	C	AM			
ORDEN CARNIVORA					
FAMILIA CANIDAE					
<i>Canis latrans</i> Say, 1823	IC	NA			
<i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Schreber, 1775)	IC	AM			
FAMILIA FELIDAE					
SUBFAMILIA FELINAE					
<i>Herpailurus yagouaroundi</i> (Lacépède, 1809)	C	AM	A	I	EN4
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	C	AM	P	I	EN5
<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)	C	AM	P	I	NT
<i>Lynx rufus</i> (Schreber, 1777)	C	NA		II	
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	C	AM			
SUBFAMILIA PANTHERINAE					
<i>Panthera onca</i> (Linnaeus, 1758)	C	AM	P		NT
FAMILIA MUSTELIDAE					
SUBFAMILIA LUTRINAE					
<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	C	SA	A	IV	
SUBFAMILIA MUSTELINAE					
<i>Mustela frenata</i> Lichtenstein, 1831	C	AM			
FAMILIA MEPHITINAE					
<i>Conepatus leuconotus</i> (Lichtenstein, 1832)	C	NA			
<i>Mephitis macroura</i> Lichtenstein, 1832	C	AM			
<i>Spilogale gracilis</i> Merriam, 1890	C	NA			
<i>Spilogale pygmaea</i> Thomas, 1898	C	MX	A		VU
FAMILIA PROCYONIDAE					
SUBFAMILIA POTOSINAE					
<i>Potos flavus</i> (Schreber, 1774)	C	SA	P	III	
SUBFAMILIA PROCYONINAE					
<i>Bassariscus astutus</i> (Lichtenstein, 1830)	IC	NA	*		
<i>Nasua narica</i> (Linnaeus, 1766)	C	AM	*	III	
<i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758)	C	AM			
ORDEN ARTIODACTYLA					
FAMILIA CERVIDAE					
SUBFAMILIA ODOCOILEINAE					
<i>Odocoileus virginianus</i> (Zimmermann, 1780)	IC	AM			

Apéndice I. Continuación...

	Distribución		Estado de Conservación		
	Ins/Cont	Continente	SEMARNAT	CITES	IUCN
FAMILIA TAYASSUIDAE					
<i>Tayassu pecari</i> (Link, 1795)	C	SA	p	II	NT
ORDEN RODENTIA					
FAMILIA SCIURIDAE					
SUBFAMILIA SCIURINAE					
<i>Glaucomys volans</i> (Linnaeus, 1758)	C	NA	A		
<i>Ictidomys mexicanus</i> (Erxleben, 1777)	C	NA			
<i>Notocitellus adocetus</i> (Merriam, 1903)	C	MX			
<i>Notocitellus annulatus</i> (Audubon & Bachman, 1842)	C	MX			
<i>Otospermophilus variegatus</i> (Erxleben, 1777)	IC	NA			
<i>Sciurus aureogaster</i> F. Cuvier, 1829	C	MA			
<i>Sciurus oculatus</i> Peters, 1863	C	MX	PE		
FAMILIA GEOMYIDAE					
<i>Cratogeomys fumosus</i> (Merriam, 1892)	C	MX	A		
<i>Cratogeomys planiceps</i> (Merriam, 1895)	C	MX			
<i>Orthogeomys grandis</i> (Thomas, 1893)	C	MA			
<i>Pappogeomys bulleri</i> (Thomas, 1892)	C	MX			
<i>Thomomys umbrinus</i> (Richardson, 1829)	C	NA			
<i>Zygozomys trichopus</i> Merriam, 1895	C	MX	P		EN
FAMILIA HETEROMYIDAE					
SUBFAMILIA HETEROMYINAE					
<i>Liomys irroratus</i> (Gray, 1868)	C	NA			
<i>Liomys pictus</i> (Thomas, 1893)	C	MA			
SUBFAMILIA PEROGNATHINAE					
<i>Perognathus flavus</i> Baird, 1855	C	NA			
FAMILIA CRICETIDAE					
SUBFAMILIA ARVICOLINAE					
<i>Microtus mexicanus</i> (Saussure, 1861)	C	NA			
SUBFAMILIA NEOTOMINAE					
<i>Baiomys musculus</i> (Merriam, 1892)	C	MA			
<i>Baiomys taylori</i> (Thomas, 1887)	C	NA			
<i>Hodomys alleni</i> (Merriam, 1892)	C	MX			
<i>Nelsonia goldmani</i> Merriam, 1903	C	MX	PE		EN
<i>Neotoma albigula</i> Hartley, 1894	IC	NA	*		
<i>Neotoma mexicana</i> Baird, 1855	C	NA			
<i>Neotomodon alstoni</i> Merriam, 1898	C	MX			
<i>Oligoryzomys fulvescens</i> (Saussure, 1860)	C	SA			
<i>Oryzomys couesi</i> (Alston, 1877)	IC	AM			
<i>Osgoodomys banderanus</i> (J.A. Allen, 1897)	C	MX			

Apéndice I. Continuación...

	Distribución		Estado de Conservación		
	Ins/Cont	Continente	SEMARNAT	CITES	IUCN
<i>Peromyscus aztecus</i> (Saussure, 1860)	C	MA			
<i>Peromyscus boylii</i> (Baird, 1855)	IC	NA	*		
<i>Peromyscus difficilis</i> (J.A. Allen, 1891)	C	MX			
<i>Peromyscus gratus</i> Merriam, 1898	C	NA			
<i>Peromyscus hylocetes</i> Merriam, 1898	C	MX			
<i>Peromyscus levipes</i> Merriam, 1898	C	MX			
<i>Peromyscus maniculatus</i> (Wagner, 1845)	IC	NA	*		
<i>Peromyscus melanophrys</i> (Coues, 1874)	C	MX			
<i>Peromyscus melanotis</i> J.A. Allen & Chapman, 1897	C	NA			
<i>Peromyscus perfulvus</i> Osgood, 1945	C	MX			
<i>Peromyscus sagax</i> Elliot, 1903	C	MX			
<i>Peromyscus spicilegus</i> J.A. Allen, 1897	C	MX			
<i>Peromyscus winkelmanni</i> Carleton, 1977	C	MX	PE		EN
<i>Reithrodontomys chrysopsis</i> Merriam, 1900	C	MX			
<i>Reithrodontomys fulvescens</i> J.A. Allen, 1894	C	NA			
<i>Reithrodontomys megalotis</i> (Baird, 1858)	C	NA			
<i>Reithrodontomys mexicanus</i> (Saussure, 1860)	C	SA			
<i>Reithrodontomys microdon</i> Merriam, 1901	C	MA	A		
<i>Reithrodontomys sumichrasti</i> (Saussure, 1861)	C	MA			
<i>Reithrodontomys zacatecae</i> Merriam, 1901	C	MX			
<i>Sigmodon alleni</i> Bailey, 1902	C	MX			VU
<i>Sigmodon fulviventor</i> J.A. Allen, 1889	C	NA			
<i>Sigmodon hispidus</i> Say & Ord, 1825	C	AM			
<i>Sigmodon mascotensis</i> J.A. Allen, 1897	C	MX			
FAMILIA ERETHIZONTIDAE					
SUBFAMILIA ERETHIZONTINAE					
<i>Sphiggurus mexicanus</i> (Kerr, 1792)	C	MA	A	III	
ORDEN LAGOMORPHA					
FAMILIA LEPORIDAE					
SUBFAMILIA LEPORINAE					
<i>Lepus callotis</i> Wagler, 1830	C	NA			NT
<i>Sylvilagus cunicularius</i> (Waterhouse, 1848)	C	MX			
<i>Sylvilagus floridanus</i> (J.A. Allen, 1890)	C	AM			

# LOS MAMÍFEROS DEL ESTADO DE OAXACA

ANTONIO SANTOS-MORENO

Laboratorio de Ecología Animal. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional. Hornos 1003, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, Oaxaca. Código Postal 71230, MEXICO.

Autor de correspondencia: Antonio Santos:  
asantosm90@hotmail.com

## RESUMEN

La fauna de mamíferos silvestres del estado de Oaxaca está constituida por 222 especies, que representan 131 géneros, 34 familias y 12 ordenes. 93 especies son murciélagos, 13 acuáticas y 116 terrestres no voladoras. Hay 45 especies endémicas de México están presentes en Oaxaca, y de estas, 14 son exclusivas del Estado. 69 especies con presencia en Oaxaca se encuentran incluidas en alguna categoría de riesgo de acuerdo a las leyes mexicanas, mientras que 28 especies están incluidas en alguna de las categorías de la CITES y 38 en las de la IUCN. Aunque el número de especies con presencia confirmada en el estado es muy alto, es muy probable que se incremente próximamente, pues existen aún áreas considerables sin explorar en la entidad; poblaciones de varias especies montanas muestran alta diferenciación genética y molecular; así mismo, varios estudios demuestran la presencia de especies adicionales a las ya registradas en regiones cercanas al territorio oaxaqueño.

**Palabras clave:** Distribución, diversidad, endemismo, mastozoología, riqueza de especies.

## ABSTRACT

The wild mammal fauna of the state of Oaxaca consists of 222 species, representing 131 genera, 34 families, and 12 orders. 93 species are bats, 13 are aquatic species, and 116 non-flying terrestrial species. There are 45 species endemic to Mexico are present in Oaxaca, and of these, 14 are unique to the State. 69 species present in Oaxaca are included in any risk category according to Mexican laws, while 28 species are included in a category of CITES and 38 in IUCN. Although the number of species with confirmed presence in the state is very high, it is very likely to increase soon, as there are still considerable unexplored areas in the state; montane populations of several



species show high genetic and molecular differentiation molecular; and several studies show the presence of additional species have already been registered in regions near the Oaxaca's territory.

**Key words:** Distribution, diversity, endemismo, mammalogy, species richness.

## INTRODUCCIÓN

El estado de Oaxaca, en el sureste de México, ocupa el primer lugar nacional en número de especies de mamíferos (Ceballos *et al.*, 2005) y se encuentra entre los diez estados con mayor número de especies cinegéticas de México (Uribe y Arita, 1998). El estudio de los mamíferos terrestres de Oaxaca se inicia con colectas científicas desde finales de la década de 1890, que continua en las de 1940 y 1950 cuya información es resumida en el trabajo monográfico de las especies terrestres del Estado de Goodwin (1969). Las investigaciones posteriores son sintetizadas en el trabajo de Hall (1981) sobre mamíferos de México, en 2004 Briones-Salas y Sánchez-Cordero publican una revisión de los mamíferos terrestres del Estado y posteriormente Ceballos y Oliva (2005) lo hacen para todos los mamíferos de México.

## SITIO DE ESTUDIO

El estado de Oaxaca tiene una superficie territorial de 95,364 km<sup>2</sup>, es decir, el 4.8% del territorio nacional, y con una población de 3'801,962 habitantes (INEGI, 2000) distribuidos en 570 municipios, ocho regiones y 30 distritos. Los tipos de vegetación predominantes en el Estado son el bosque de Coníferas y Latifoliadas (21.39% de la superficie estatal), la selva Caducifolia y subcaducifolia (15.93%) junto con la selva Perennifolia y subperennifolia (11.7%), seguidos del pastizal (14.67%), bos-

ques de Coníferas (5.96%) y Matorral Xerófilo (0.7%) y la superficie dedicada a la agricultura ocupa el segundo lugar en superficie (17.75%) (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012). En el Estado están presentando cerca del 40% de las especies de plantas vasculares del país (García-Mendoza, 2004) y más del 49% de la fauna de vertebrados (González Pérez, *et al.*, 2004), es la entidad federativa con mayor número de especies de aves (Navarro S., *et al.*, 2004) y reptiles (Casas-Andreu *et al.*, 2004).

## MÉTODOS

Se tomó como base el listado integrado por Ceballos y Oliva (2005), actualizándolo con los registros publicados posteriormente, que incluyen la adición a la mastofauna del Estado de los murciélagos *Vampyrus spectrum* (Alfaro *et al.*, 2005), *Eptesicus brasiliense* (García-García *et al.*, 2007), *Centronycteris centralis* y *Natalus lanatus* (Santos-Moreno *et al.*, 2010), *Myotis albescens*, *Micronycteris schmidtorum* y *Phylloderma stenops* (Santos-Moreno y Gallardo Sipriano, 2014), *Nyctinomops macrotis* (Alfaro y Santos-Moreno, 2012) y *Pteropteryx kapleri* (Olguín Monroy *et al.*, 2008), la ardilla *Otospermophilus variegatus* (Botello *et al.*, 2007), los ratones *Megadonthomys nelsoni* y *M. thomasi* (Vallejo y González-Cóazatl, 2012) y el zorrillo *Conepatus semistriatus* (Lira y Sánchez-Cordero, 2006). Para el caso de la familia Soricidae, único representante del orden Soricomorpha en

Cuadro 1. Composición de los órdenes de los mamíferos y las especies endémicas en el Estado de Oaxaca, México.

ÓRDENES	FAMILIAS	GÉNERO	ESPECIES	ENDÉMICAS MÉXICO	ENDÉMICAS OAXACA
Didelphimorphia	1	6	7	1	
Cingulata	1	1	1		
Pilosa	1	1	1		
Soricomorpha	1	3	12	10	3
Chiroptera	8	54	93	5	
Primates	1	2	2		
Carnivora	6	19	24		
Cetacea	4	11	13		
Perissodactyla	1	1	1		
Artiodactyla	2	4	4		
Rodentia	7	26	59	26	10
Lagomorpha	1	2	5	2	1
Total	34	130	222	44	14

Oaxaca, se consideraron los registros de Carraway (2007), con la adición de *Megasorex gigas*, cuya presencia ha sido documentada en Oaxaca en varias obras anteriores (Goodwin, 1969; Hall, 1981). Los registros confirmados de mamíferos marinos se tomaron del trabajo de Meraz y Sánchez-Díaz (2008) y se completó con el de Lira Torres (2007).

## RESULTADOS

### *Riqueza de especies*

La lista actualizada de especies de mamíferos silvestres del estado de Oaxaca (Apéndice 1) incluye 12 órdenes, 34 familias, 131 géneros y 222 especies (Cuadro 1). De estas, 93 son murciélagos, 116 especies terrestres no voladoras y 13 acuáticas, que incluyen 12 cetáceos y un carnívoro. De las especies terrestres, 179 son continentales y 30 tanto continentales como insulares. En cuanto a sus afinidades biogeo-

gráficas, 78 son compartidas con Sudamérica, 42 son compartidas tanto con Norteamérica como con Sudamérica, 33 se comparten con Centroamérica, 24 con Norteamérica y 45 endémicas de México. El mayor número de especies se encuentra en las regiones Istmo y Sierra Norte. Geográficamente el mayor número de especies terrestres se encuentra en los distritos de Juchitán (130) y Tehuantepec (98). En contraste, los distritos de Ejutla, Juxtlahuaca, Ocotlán, Zaachila, Zimatlán, Silacayoapan y Coixtlahuaca, con una superficie total de 7,373 km<sup>2</sup> cuentan con cinco o menos especies cada uno.

### *Endemismos*

De las 220 especies presentes en Oaxaca, 45 especies son endémicas de México, y de estas 14 (6.3% del total de especies y 12.28% de las especies terrestres no voladoras) son exclusivas de Oaxaca: tres musarañas (*Cryptotis magna*, *C. peregrina* y

Cuadro 2. Número de especies de los mamíferos en el Estado de Oaxaca, por categoría de conservación, de acuerdo a los sistemas mexicano (SEMARNAT), e internacionales (CITES y IUCN).

ORDEN	FAMILIAS	SEMARNAT				CITES				IUCN				
		PR	A	P	E	I	II	III	IV	NT	VU	EN	CR	EW
Artiodactyla	2			1			2			1				
Carnivora	6	2	4	4	1	4	1	5	1	2	1	3		1
Cetacea	4	12				3	9				1	1		
Chiroptera	8	7	11	1						3	2	1		
Cingulata	1													
Didelphimorphia	1		1	1										
Lagomorpha	1			1						1		1		
Perissodactyla	1			1								1		
Pilosa	2			2										
Primates	1			2								2		
Rodentia	7	4	7					3					4	
Soricomorpha	1	2	3								3			
Total	35	27	26	13	1	7	12	8	1	8	8	15	4	1

*C. phillipsi*), nueve ratones (*Microtus oaxacensis*, *M. umbrosus*, *Peromyscus melanocarpus*, *P. melanurus*, *Habromys lepturus*, *H. ixtlani*, *H. chinanteco*, *Megadontomys cryophilus* y *Rheomys mexicanus*), una tuza (*Orthogeomys cuniculus*) y la liebre tropical o liebre de Tehuantepec (*Lepus flavigularis*). La mayoría de especies de roedores cricétidos y soricomorfos endémicos de Oaxaca están restringidas al bosque mesófilo de montaña, principalmente en la Sierra Norte y la región Mixteca.

### Conservación

De acuerdo a la legislación nacional, 69 especies están incluidas en alguna categoría de riesgo, es decir, 31.08%: 27 Amenazadas, una Extinta en vida silvestre, el lobo gris mexicano, 13 En peligro y 28 en Protección especial (Cuadro 2). Destaca el orden Cetacea, con las 12 especies representadas en los mares estatales incluidas en la

categoría de Protección Especial y en segundo término aparecen los quirópteros, con 20 especies, que representan el 21.5% del orden, principalmente especies carnívoras (subfamilias Micronycterinae, Vampyrinae y Phyllostominae) y nectarívoras (tribu Glossophagini) de la familia Phyllostomidae. En el contexto de sistemas internacionales, 28 especies se encuentran en alguna de las categorías reconocidas por CITES y 38 en el sistema IUCN.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La elevada riqueza de especies de Oaxaca puede ser explicada por la notable heterogeneidad ambiental. Así, a los elementos típicos de las selvas tropicales del sureste, se les adicionan por una parte los de los pastizales de la región costera (López *et al.*, 2009), los de ambientes semiáridos de la región de Tehuacán-Cuicatlán (Téllez Valdés *et*

al., 2010), y los de afinidades templadas presentes en la parte alta de las zonas montañas, de la Depresión del Balsas y de la Sierra Madre del Sur (Escalante et al., 2005). En este sentido, destaca la región del Istmo de Tehuantepec, representada en el distrito de Juchitán, donde, cuando las condiciones socio-políticas lo han permitido, se ha realizado exploraciones en forma intermitente, que han permitido el registro del mayor número de especies en el Estado, 139. Una explicación de esta elevada riqueza, es que en este Distrito se ubica la región conocida como Los Chimalapas, donde se han registrado 122 especies y que alberga una elevada extensión de selvas tropicales en buen estado de conservación. Además, en esta zona se incluyen una parte de los límites entre Oaxaca y Veracruz, donde convergen las provincias mastogeográficas Del Golfo y Chiapaneca (Estrada et al., 2012).

Recientemente se publicó una lista actualizada de murciélagos del estado de Oaxaca (García-Grajales y Buenrostro Silva, 2012), pero existen diferencias considerables con la presentada en este trabajo: aunque García-Grajales y Buenrostro Silva (2012) mencionan 94 especies, la lista incluye 93, como en este estudio, pero con las siguientes diferencias, además de la nomenclatura: a la fecha no se ha confirmado la presencia de *Perimyotis subflavus* en Oaxaca (Gaona y Medellín, 2005), aunque efectivamente, como lo señalan Olguín Monroy et al. (2008), su presencia en el Estado es muy probable, dada la cercanía de registros en Veracruz y Chiapas (Hall, 1981). Por otra parte, *Rhogeessa aeneus*, anteriormente considerada como parte de *R. tumida*, se restringe actualmente a la Península de Yucatán (Simmons, 2005); *Artibeus intermedius* se considera como parte de *A. lituratus* (Davis, 1984, Marques-Aguiar, 1994;

Redondo et al., 2008); *Mimon crenulatum* solo se ha confirmado en México para los estados de Campeche, Chiapas y Quintana Roo (Medellín, 2005). Por otra parte, además de la adición reciente de *Micronycteris schmidtorum*, *Phylloderma stenops* y *Myotis albescens* (Santos-Moreno y Gallardo Sierrano, 2014), se omitió a *Rhogeessa allenii* (Arroyo-Cabrales y Baker, 2005).

Aunque el número actual de especies con presencia confirmada en Oaxaca está entre los más grandes del país, probablemente aún existe un número considerable por registrar, por varias razones. 1) aún existen extensas zonas sin explorar y en otras, el esfuerzo de colecta ha sido muy bajo, como lo demuestra el hecho de que tres distritos están representados por únicamente una especie cada uno, y en el caso de los murciélagos, siete distritos, que en conjunto tienen una superficie que representa casi el 10% del Estado, no cuentan con ningún registro publicado. 2) los estudios genéticos y moleculares, especialmente de especies montañas, indican que poblaciones de varias especies representan a especies diferentes. Por ejemplo, Harris et al. (2000) encontraron que las poblaciones oaxaqueñas de *Peromyscus fuvvus* difieren genéticamente de las de otros Estados, por lo que estudios futuros podrán confirmar que representan especies distintas; Arellano et al. (2003) encontraron que las poblaciones de Oaxaca de *Reithrodontomys mexicanus* representan una especie aún no descrita. Finalmente, las poblaciones del roedor *Handleyomys chapmani* son muy variables en sus secuencias del gen citocromo B, y las del sur de Oaxaca conforman un grupo monofilético (Almendra et al., 2014). 3) varios estudios han confirmado la presencia de varias especies en lugares muy cercanos al territorio oaxaqueño, por lo que su presencia en él

es muy probable: en el frontera con Chiapas se ha observado a *Dasyprocta punctata* (Goodwin, 1969), aunque no se cuenta con ejemplares en colecciones u otra evidencia de la presencia de esta especie en Oaxaca. Por otra parte, en la porción poblana del Valle de Tehucán-Cuicatlan se ha registrado la presencia de *Corynorhinus mexicanus*, *Lasiurus ega* y *Nycticeius humeralis* (Rojas-Martínez y Valiente-Banuet, 1996), por lo que es muy probable su presencia también en Oaxaca. De la misma forma, en la región Pacífico Tropical, que va desde Cabo Corrientes, Nayarit, hasta la frontera con Guatemala, se ha registrado la presencia de 30 especies de mamíferos marinos (Torres *et al.*, 1995), y probablemente muchas de ellas se encuentren en territorio oaxaqueño y serán registradas cuando se realicen estudios enfocados específicamente a este grupo, pues la mayoría de los registros actuales corresponden a observaciones incidentales.

## AGRADECIMIENTOS

El Instituto Politécnico Nacional de México proporcionó el financiamiento para este trabajo (apoyos SIP-20131154 y SIP-20141162).

## LITERATURA CITADA

- Alfaro, A.M., J.L. García-García y A. Santos-Moreno.** 2005. The false vampire bat *Vampyrus spectrum* in Oaxaca, México. *Bat Research News*, 46:145-146.
- Alfaro, A.M. y A. Santos-Moreno.** 2012. The big free-tailed bat *Nyctinomops macrotis* (Chiroptera: Molossidae) in Oaxaca, Mexico. *Chiroptera Neotropical*, 18:1115-1116.
- Almendra, A.L., D.S. Rogers y F.X. González-Cózatli.** 2015. Molecular phylogenetics of the *Handleyomys chapmani* complex in Mesoamerica. *Journal of Mammalogy*, 95:24-40.
- Arellano, E., D.S. Rogers y F.A. Cervantes.** 2003. Genetic differentiation and phylogenetic relationships among tropical harvest mice (*Reithrodontomys*: subgenus *Aporodon*). *Journal of Mammalogy*, 84:129-143.
- Arroyo-Cabrales, J. y R.J. Baker.** 2005. *Rhogeessa alleni* Thomas 1892. Pp. 306-307, en: *Los mamíferos silvestres de México* (Ceballos G. y G. Oliva, coords.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica, México.
- Botello, F., P. Illoldi-Rangel, M. Linaje y V. Sánchez-Cordero.** 2007. New record of the rock squirrel (*Spermophilus variegatus*) in the state of Oaxaca, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 2:326-328.
- Briones-Salas, M. y V. Sánchez-Cordero.** 2004. Mamíferos. Pp. 423-447, en: *Biodiversidad de Oaxaca* (García-Mendoza, A.J., M.J. Ordóñez y M.A. Briones-Salas, Coords. y eds.). Instituto de Biología, UNAM, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza y World Wildlife Fund, México.
- Carraway, L.N.** 2007. Shrews (Eulypotyphla: Soricidae) of Mexico. *Monographs of the Western North American Naturalist*, 3: 1-91.
- Casas-Andreu, G., R. Méndez-De la Cruz y X. Aguilar Miguel.** 2004. Anfíbios y reptiles. Pp. 375-390, en: *Biodiversidad de Oaxaca* (García-Mendoza, A.J., M.J. Ordóñez y M.A. Briones-Salas, coords. y eds.). Instituto de Biología, UNAM, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza y World Wildlife Fund, México.
- Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales, R.A. Medellín, L. Medrano González y G. Oliva.** 2005. Diversidad y conservación de los mamíferos de México. Pp. 21-66, en: *Los mamíferos silvestres de México* (Ceballos G. y G. Oliva, coord.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica, México.
- Ceballos, G. y G. Oliva (coord.).** 2005. *Los mamíferos silvestres de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica, México.
- Davis, W.B.** 1984. Review of the large fruit-eating bats of the *Artibeus "lituratus"* complex (Chiroptera: Phyllostomidae) in Middle America. *Occasional Papers, Museum of Texas Tech University*, 93:1-16.
- Escalante, T., G. Rodríguez y J.J. Morrone.** 2005. Las provincias biogeográficas del componente mexicano de montaña desde la perspectiva de los mamíferos continentales. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 76:199-205.
- Estrada, Y., R.A. Luna y T. Escalante.** 2012. Patrones de distribución de los mamíferos en la provincia Oaxaca-Tehuacanense, México. *Therya*, 3:33-51.
- Gaona, O. y R.A. Medellín.** 2005. *Pipistrelus subflavus* (F. Cuvier, 1832). Pp. 303-305, en: *Los mamíferos silvestres de México* (Ceballos G. y G. Oliva, coords.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica, México.
- García-García, J.L., A. Santos-Moreno, A. Alfaro y A. Soto-Centeno.** 2007. Noteworthy records of *Eptesicus brasiliensis* from Oaxaca, México. *Bat Research News*, 48:5-6.
- García-Grajales, J. y A. Buenrostro Silva.** 2012. Revisión al conocimiento de los murciélagos del estado de Oaxaca. *Therya*, 3:277-293.
- García-Mendoza, A.** 2004. Integración del conocimiento florístico del estado. Pp. 305-325, en: *Biodiversidad de Oaxaca* (García-Mendoza, A.J., M.J. Ordóñez y M.A. Briones-Salas, coords. y eds.). Instituto de Biología, UNAM, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza y World Wildlife Fund, México.
- González Pérez, G., M. Briones-Salas y A.M. Alfaro.** 2004. Integración del conocimiento faunístico del estado. Pp. 449-466, en: *Biodiversidad de Oaxaca* (García-Mendoza, A.J., M.J. Ordóñez y M.A. Briones-Salas, coords. y eds.). Instituto de Biología, UNAM, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza y World Wildlife Fund, México.
- Goodwin, G.G.** 1969. Mammals from the State of Oaxaca, Mexico, in the American Museum of Natural History. *Bulletin of the American Mu-*

- seum of Natural History*, 141:1-269.
- Hall, E.R.** 1981. *The mammals of North America*, 2a. ed. John Wiley and Sons, New York.
- Harris, D., D.S. Rogers y J. Sullivan.** 2000. Phylogeography of *Peromyscus furvus* (Rodentia; Muridae) based on cytochrome b sequence data. *Molecular Ecology*, 9:2129-2135.
- INEGI 2000. Censo de Población y Vivienda 2010.
- Lira Torres, I.** 2007. Nuevo registro de *Balaenoptera musculus* Linnaeus, 1758 (Mysticeti: Balaenopteridae) para la costa de Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 11:69-72.
- Lira Torres, I. y V. Sánchez-Cordero.** 2006. Nuevo registro de *Conepatus semistriatus* Boddaert, 1784 (Carnivora: Mustelidae) en Oaxaca, México. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie), 22:119-121.
- López, J.A., C. Lorenzo, F. Barragán y J. Bolaños.** 2009. Mamíferos terrestres de la zona lagunar del istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 80:491-505.
- Marques-Aguiar, S.A.** 1994. A systematic review of the large species of *Artibeus* Leach, 1821 (Mammalia: Chiroptera), with some phylogenetic inferences. *Boletim do Museu Paraense Emilio Goeldi, Zoologia*, 10:3-83.
- Medellín, R.A.** 2005. *Mimon crenulatum* (E. Geoffroy, 1810). Pp. 206-207, en: *Los mamíferos silvestres de México* (Ceballos G. y G. Oliva, coord.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica, México.
- Meraz, J. y V.M. Sánchez-Díaz.** 2008. Los mamíferos marinos en la costa central de Oaxaca. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 79:143-151.
- Navarro S., A.G., E.A. García-Trejo, A.T. Peterson y V. Rodríguez-Contreras.** 2004. Aves. Pp. 391-421, en: *Biodiversidad de Oaxaca* (García-Mendoza, A.J., M.J. Ordóñez y M.A. Briones-Salas, coords. y eds.). Instituto de Biología, UNAM, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza y World Wildlife Fund, México.
- Olgún Monroy, H., L. León Paniagua, U.M. Samper-Palacios y V. Sánchez-Cordero Dávila.** 2008. Mastofauna de la región de Los Chimalapas, Oaxaca, México. Pp. 165-216, en: *Avances en el estudio de los mamíferos de México Vol. II* (Espinoza Medinilla, E., C. Lorenzo Monterrubio y J. Ortega, eds.). Publicaciones especiales, Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C. México D.F.
- Redondo, R.A.F., L.P.S. Brina, R.F. Silva, A.D. Ditchfield y F.R. Santos.** 2008. Molecular systematics of the genus *Artibeus* (Chiroptera: Phyllostomidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 49:44-58.
- Rojas-Martínez, A.E. y A. Valiente-Banuet.** 1996. Análisis comparativo de la quiropteroфаuna del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, Puebla-Oaxaca. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie), 67:1-23.
- Santos-Moreno, A. y L. Gallardo Si-priano.** 2014. Three new species of bats for Oaxaca, Mexico. *Chiroptera Neotropical*, 20:1226-1229.
- Santos-Moreno, A., S. García Orozco y E.E. Pérez Cruz.** 2010. Records of bats from Oaxaca, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 55:454-456.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.** 2012. *Caracterización del programa de ordenamiento ecológico regional del territorio del estado de Oaxaca. Componente natural.*
- Simmons, N.B.** 2005. Order Chiroptera Pp. 312-529, en: *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference* (Wilson D.E. y D.M. Reeder, eds.), 3a. ed. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.
- Téllez Valdés, O., V. Farías, P. Dávila Aranda, J. Louis Stein, R. Lira Saade y F.J. Botello.** 2010. Mammalian diversity in climatic domains for Tehuacán-Cuicatlán Biosphere Reserve, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 81:863-874.
- Torres, A.G., C. Esquivel M. y G. Ceballos.** 1995. Diversidad y conservación de los mamíferos marinos de México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 1:22-43.
- Uribe, J. y H.T. Arita.** 1998. Distribución, diversidad y conservación de los mamíferos de importancia cinegética en México. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie), 75:45-71.
- Vallejo, R.M. y F.X. González-Cóazatl.** 2012. Phylogenetic affinities and species limits within the genus *Megadontomys* (Rodentia: Cricetidae) based on mitochondrial sequence data. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 50:67-75.

Apéndice I. Lista de especies de mamíferos silvestres del estado de Oaxaca.

	Distribución		Estado de Conservación		
	Ins/Cont	Continente	SEMARNAT	CITES	IUCN
ORDEN DIDELPHIMORPHIA					
FAMILIA DIDELPHIDAE					
SUBFAMILIA DELPHINAE					
<i>Chironectes minimus</i> (Zimmermann, 1780)	C	SA	E		
<i>Didelphis marsupialis</i> Linnaeus, 1758	IC	SA			
<i>Didelphis virginiana</i> Kerr, 1792	IC	AM			
<i>Marmosa mexicana</i> Merriam, 1897	C	MA			
<i>Philander opossum</i> (Linnaeus, 1758)	C	SA			
<i>Tlacuatzin canescens</i> (J.A. Allen, 1893)	IC	MX			
SUBFAMILIA CALUROMYINAE					
<i>Caluromys derbianus</i> (Waterhouse, 1841)	C	SA	PE		
ORDEN CINGULATA					
FAMILIA DASYPODIDAE					
SUBFAMILIA DASYPODINAE					
<i>Dasyus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	IC	AM			
SUBFAMILIA TOLYPEUTINAE					
ORDEN PILOSA					
FAMILIA CYCLOPEDIDAE					
<i>Cyclopes didactylus</i> (Linnaeus, 1758)	C	SA	E		
FAMILIA MYRMECOPHAGIDAE					
<i>Tamandua mexicana</i> (Saussure, 1860)	C	SA	E		
ORDEN SORICOMORPHA					
FAMILIA SORICIDAE					
SUBFAMILIA SORICINAE					
<i>Cryptotis goldmani</i> (Merriam, 1895)	C	MX	*		
<i>Cryptotis magna</i> (Merriam, 1895)	C	MX	PE		VU
<i>Cryptotis mexicana</i> (Coues, 1877)	C	MX	*		
<i>Cryptotis parva</i> (Say, 1822)	C	AM	*		
<i>Cryptotis peregrina</i> (Merriam, 1895)	C	MX			
<i>Cryptotis phillipsii</i> (Schaldach, 1966)	C	MX			VU
<i>Megasorex gigas</i> (Merriam, 1897)	C	MX	A		
<i>Sorex ixtlanensis</i> Carraway, 2007	C	MX			
<i>Sorex macrodon</i> Merriam, 1895	C	MX	PE		VU
<i>Sorex ventralis</i> Merriam, 1895	C	MX			
<i>Sorex veraecrucis</i> Jackson, 1925	C	MX			
<i>Sorex veraepacis</i> Alston, 1877	C	MA	PE		
ORDEN CHIROPTERA					
FAMILIA EMBALLONURIDAE					
SUBFAMILIA EMBALLONURINAE					
<i>Balantiopteryx io</i> Thomas, 1904	C	MA			VU

Apéndice I. Continuación...

	Distribución		Estado de Conservación		
	Ins/Cont	Continente	SEMARNAT	CITES	IUCN
<i>Balantiopteryx plicata</i> Peters, 1867	IC	SA			
<i>Centronycteris centralis</i> Thomas, 1912	C	SA	PE		
<i>Diclidurus albus</i> Wied-Neuwied, 1820	C	SA			
<i>Peropteryx kappleri</i> Peters, 1867	C	SA	PE		
<i>Peropteryx macrotis</i> (Wagner, 1843)	C	SA			
<i>Rynchonycteris naso</i> (Wied-Neuwied, 1820)	C	SA	PE		
<i>Saccopteryx bilineata</i> (Temminck, 1838)	C	SA			
FAMILIA NOCTILIONIDAE					
<i>Noctilio leporinus</i> (Linnaeus, 1758)	C	SA			
FAMILIA MORMOOPIDAE					
<i>Mormoops megalophylla</i> (Peters, 1864)	IC	AM			
<i>Pteronotus davyi</i> Gray, 1838	IC	SA			
<i>Pteronotus parnellii</i> (Gray, 1843)	IC	SA			
<i>Pteronotus personatus</i> (Wagner, 1843)	IC	SA			
FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE					
SUBFAMILIA MACROTINAE					
<i>Macrotus waterhousii</i> Gray, 1843	IC	MA			
SUBFAMILIA MICRONYCTERINAE					
<i>Glyphonycteris sylvestris</i> Thomas, 1896	C	SA			
<i>Lampronnycteris brachyotis</i> (Dobson, 1879)	C	SA	A		
<i>Micronycteris microtis</i> Miller, 1898	IC	SA			
<i>Micronycteris schmidtorum</i> Sanborn, 1935	C	SA	A		
SUBFAMILIA DESMODONTINAE					
<i>Desmodus rotundus</i> (È. Geoffroy St.-Hilaire, 1810)	C	SA			
<i>Diphylla ecaudata</i> Spix, 1823	C	AM			
SUBFAMILIA VAMPYRINAE					
<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	C	SA	A		
<i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823)	C	SA	A		
<i>Vampyrum spectrum</i> (Linnaeus, 1758)	C	SA	P		NT
SUBFAMILIA PHYLLOSTOMINAE					
TRIBE PHYLLOSTOMINI					
<i>Lonchorhina aurita</i> Tomes, 1863	C	SA	A		
<i>Lophostoma brasiliense</i> Peters, 1867	C	SA	A		
<i>Mimon cozumelae</i> Goldman, 1914	C	SA	A		
<i>Phylloderma stenops</i> Peters, 1865	C	SA	A		
<i>Phyllostomus discolor</i> Wagner, 1843	C	SA			
TRIBE GLOSSOPHAGINI					
<i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838	C	SA			
<i>Choeroniscus godmani</i> (Thomas, 1903)	C	SA			



Apéndice I. Continuación...

	Distribución		Estado de Conservación		
	Ins/Cont	Continente	SEMARNAT	CITES	IUCN
<i>Choeronycteris mexicana</i> Tschudi, 1844	C	NA	A		NT
<i>Glossophaga commissarisi</i> Gardner, 1962	C	SA			
<i>Glossophaga leachii</i> (Gray, 1844)	C	MA			
<i>Glossophaga morenoi</i> Martínez & Villa, 1938	C	MX			
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	C	SA			
<i>Hylonycteris underwoodi</i> Thomas, 1903	C	MA			
<i>Leptonycteris yerbabuenae</i> Martínez & Villa, 1941	IC	AM	A		VU
<i>Leptonycteris nivalis</i> (Saussure, 1860)	C	NA	A		EN
TRIBE STENODERMATINI					
<i>Artibeus jamaicensis</i> Leach, 1821	IC	SA			
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	IC	SA			
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	C	SA			
<i>Carollia sowelli</i> Baker et al., 2002	C	MA			
<i>Carollia subrufa</i> (Hahn, 1905)	C	MA			
<i>Centurio senex</i> Gray, 1842	C	SA			
<i>Chiroderma salvini</i> Dobson, 1878	C	SA			
<i>Chiroderma villosum</i> Peters, 1860	C	SA			
<i>Dermanura azteca</i> (Andersen, 1906)	C	MA			
<i>Dermanura phaeotis</i> Miller, 1902	IC	SA			
<i>Dermanura tolteca</i> (Saussure, 1860)	C	MA			
<i>Dermanura watsoni</i> (Thomas, 1901)	C	SA	PE		
<i>Enchisthenes hartii</i> (Thomas, 1892)	C	SA	PE		
<i>Platyrrhinus helleri</i> (Peters, 1866)	C	SA			
<i>Sturnira hondurensis</i> Goodwin, 1940	C	MA			
<i>Sturnira lilium</i> (È. Geoffroy St.-Hilaire, 1810)	C	SA			
<i>Uroderma bilobatum</i> Peters, 1866	C	SA			
<i>Uroderma magnirostrum</i> Davis, 1968	C	SA			
<i>Vampyressa thylene</i> Thomas, 1909	C	SA			
<i>Vampyrodes caraccioli</i> (Thomas, 1889)	C	SA			
FAMILIA NATALIDAE					
<i>Natalus lanatus</i> Tejedor, 2005	C	SA			
<i>Natalus mexicanus</i> Miller, 1902	C	SA			
FAMILIA THYROPTERIDAE					
FAMILIA VESPERTILIONIDAE					
SUBFAMILIA MYOTINAE					
<i>Myotis albescens</i> (È. Geoffroy St.-Hilaire, 1806)	C	SA	PE		
<i>Myotis californicus</i> (Audubon & Bachman, 1842)	C	AM			
<i>Myotis fortidens</i> Miller & Allen, 1928	C	MA			
<i>Myotis keaysi</i> J.A. Allen, 1914	C	SA			

Apéndice I. Continuación...

	Distribución		Estado de Conservación		
	Ins/Cont	Continente	SEMARNAT	CITES	IUCN
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	C	SA	*		
<i>Myotis thysanodes</i> Miller, 1897	C	NA			
<i>Myotis velifer</i> (J.A. Allen, 1890)	C	AM			
SUBFAMILIA VESPERTILIONINAE					
<i>Corynorhinus townsendii</i> (Cooper, 1837)	IC	NA			
<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	C	SA			
<i>Eptesicus furinalis</i> (d'Orbigny & Gervais, 1847)	C	SA			
<i>Eptesicus fuscus</i> (Palisot de Beauvois, 1796)	C	AM			
<i>Idionycteris phyllotis</i> (G.M. Allen, 1916)	C	NA			
<i>Lasiurus blossevillii</i> (Lesson & Garnot, 1826)	IC	AM			
<i>Lasiurus borealis</i> (Müller, 1776)	C	NA			
<i>Lasiurus cinereus</i> (Palisot de Beauvois, 1796)	C	AM			
<i>Lasiurus intermedius</i> H. Allen, 1862	C	NA			
<i>Lasiurus xanthinus</i> (Thomas, 1897)	C	NA			
<i>Rhogeessa alleni</i> Thomas, 1892	C	MX			
<i>Rhogeessa gracilis</i> Miller, 1897	C	MX			
<i>Rhogeessa parvula</i> H. Allen, 1866	IC	MX			
<i>Rhogeessa tumida</i> H. Allen, 1866	C	SA			
FAMILIA ANTROZOIDAE					
<i>Bauerus dubiaquercus</i> (Van Gelder, 1959)	IC	MA			NT
FAMILIA MOLOSSIDAE					
SUBFAMILIA MOLOSSINAE					
<i>Cynomops mexicanus</i> (Jones & Genoways, 1967)	C	MX	PE		
<i>Eumops auripendulus</i> (Shaw, 1800)	C	SA			
<i>Eumops underwoodi</i> Goodwin, 1940	C	AM			
<i>Molossus aztecus</i> Saussure, 1860	IC	MA			
<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	C	SA			
<i>Molossus rufus</i> E. Geoffroy, 1805	C	SA			
<i>Nyctinomops aurispinosus</i> (Peale, 1848)	C	SA			
<i>Nyctinomops laticaudatus</i> (È. Geoffroy St.-Hilaire, 1805)	C	SA			
<i>Nyctinomops macrotis</i> (Gray, 1839)	C	AM			
<i>Promops centralis</i> Thomas, 1915	C	SA			
SUBFAMILIA TADARINAE					
<i>Tadarida brasiliensis</i> (È. Geoffroy St.-Hilaire, 1824)	C	AM			
ORDEN PRIMATES					
FAMILIA ATELIDAE					
SUBFAMILIA MYCETINAE					
<i>Alouatta palliata</i> (Gray, 1849)	C	SA	P		EN1

Apéndice I. Continuación...

	Distribución		Estado de Conservación		
	Ins/Cont	Continente	SEMARNAT	CITES	IUCN
SUBFAMILIA ATELINAE					
<i>Ateles geoffroyi</i> Kuhl, 1820	C	MA	P		EN2
ORDEN CARNIVORA					
FAMILIA CANIDAE					
<i>Canis latrans</i> Say, 1823	IC	NA			
<i>Canis lupus</i> Linnaeus, 1758	C	NA	E	I	EW3
<i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Schreber, 1775)	IC	AM			
FAMILIA FELIDAE					
SUBFAMILIA FELINAE					
<i>Herpailurus yagouaroundi</i> (Lacépède, 1809)	C	AM	A	I	EN4
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	C	AM	P	I	EN5
<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)	C	AM	P	I	NT
<i>Lynx rufus</i> (Schreber, 1777)	C	NA		II	
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	C	AM			
SUBFAMILIA PANTHERINAE					
<i>Panthera onca</i> (Linnaeus, 1758)	C	AM	P		NT
FAMILIA MUSTELIDAE					
SUBFAMILIA LUTRINAE					
<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	C	SA	A	IV	
SUBFAMILIA MUSTELINAE					
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	C	SA	P	III	EN6
<i>Galictis vittata</i> (Schreber, 1776)	C	SA	A	III	
<i>Mustela frenata</i> Lichtenstein, 1831	C	AM			
SUBFAMILIA TAXIDIINAE					
FAMILIA MEPHITINAE					
<i>Conepatus leuconotus</i> (Lichtenstein, 1832)	C	NA			
<i>Conepatus semistriatus</i> (Boddaert, 1784)	C	SA	*		
<i>Mephitis macroura</i> Lichtenstein, 1832	C	AM			
<i>Spilogale angustifrons</i> Howell, 1902					
<i>Spilogale pygmaea</i> Thomas, 1898	C	MX	A		VU
FAMILIA OTARIIDAE					
<i>Zalophus californianus</i> (Lesson, 1828)	A	AM	PE		
FAMILIA PROCYONIDAE					
SUBFAMILIA POTOSINAE					
<i>Potos flavus</i> (Schreber, 1774)	C	SA	P	III	
SUBFAMILIA PROCYONINAE					
<i>Bassariscus astutus</i> (Lichtenstein, 1830)	IC	NA	*		
<i>Bassariscus sumichrasti</i> (Saussure, 1860)	C	MA	PE	III	

Apéndice I. Continuación...

	Distribución		Estado de Conservación		
	Ins/Cont	Continente	SEMARNAT	CITES	IUCN
<i>Nasua narica</i> (Linnaeus, 1766)	C	AM	*	III	
<i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758)	C	AM			
ORDEN CETACEA					
FAMILIA BALAENOPTERIDAE					
<i>Balaenoptera musculus</i> (Linnaeus, 1758)	A	AM	PE	I	EN
<i>Megaptera novaeangliae</i> (Borowski, 1781)	A	AM	PE	I	
FAMILIA DELPHINIDAE					
<i>Feresa attenuata</i> Gray, 1875	A	AM	PE	II	
<i>Globicephala macrorhynchus</i> Gray, 1846	A	AM	PE	II	
<i>Grampus griseus</i> (G. Cuvier, 1812)	A	AM	PE	II	
<i>Orcinus orca</i> (Linnaeus, 1758)	A	AM	PE	II	
<i>Pseudorca crassidens</i> (Owen, 1846)	A	AM	PE	II	
<i>Stenella attenuata</i> (Gray, 1846)	A	AM	PE	II	
<i>Stenella longirostris</i> (Gray, 1828)	A	AM	PE	II	
<i>Tursiops truncatus</i> (Montagu, 1821)	A	AM	PE	II	
FAMILIA PHYSETERIDAE					
<i>Physeter macrocephalus</i> Linnaeus, 1758	A	AM	PE	I	VU
FAMILIA ZIPHIIDAE					
<i>Ziphius cavirostris</i> G. Cuvier, 1823	A	AM	PE	II	
ORDEN PERISSODACTYLA					
FAMILIA TAPIRIDAE					
<i>Tapirus bairdii</i> (Gill, 1865)	C	SA	P		EN
ORDEN ARTIODACTYLA					
SUBFAMILIA ODOCOILEINAE					
<i>Mazama americana</i> (Erxleben, 1777)	C	SA	*		
<i>Odocoileus virginianus</i> (Zimmermann, 1780)	IC	AM			
FAMILIA TAYASSUIDAE					
<i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	IC	AM		II	
<i>Tayassu pecari</i> (Link, 1795)	C	SA	p	II	NT
ORDEN RODENTIA					
FAMILIA SCIURIDAE					
SUBFAMILIA SCIURINAE					
<i>Glaucomys volans</i> (Linnaeus, 1758)	C	NA	A		
<i>Otospermophilus variegatus</i> (Erxleben, 1777)	IC	NA			
<i>Sciurus aureogaster</i> F. Cuvier, 1829	C	MA			
<i>Sciurus deppei</i> Peters, 1863	C	MA		III	
FAMILIA GEOMYIDAE					
<i>Orthogeomys cuniculus</i> Elliot, 1905	C	MX	A		
<i>Orthogeomys grandis</i> (Thomas, 1893)	C	MA			

Apéndice I. Continuación...

	Distribución		Estado de Conservación		
	Ins/Cont	Continente	SEMARNAT	CITES	IUCN
<i>Orthogeomys hispidus</i> (Le Conte, 1852)	C	MA			
FAMILIA HETEROMYIDAE					
SUBFAMILIA DIPODOMYINAE					
<i>Dipodomys phillipsii</i> Gray, 1841	C	MX	PE		
SUBFAMILIA HETEROMYINAE					
<i>Heteromys desmarestianus</i> Gray, 1868	C	SA			
<i>Liomys irroratus</i> (Gray, 1868)	C	NA			
<i>Liomys pictus</i> (Thomas, 1893)	C	MA			
<i>Liomys salvini</i> (Thomas, 1893)	C	MA			
FAMILIA CRICETIDAE					
SUBFAMILIA ARVICOLINAE					
<i>Microtus mexicanus</i> (Saussure, 1861)		C	NA		
<i>Microtus oaxacensis</i> Goodwin, 1966		C	MX	A	
<i>Microtus quasiater</i> (Coues, 1874)		C	MX	PE	
<i>Microtus umbrosus</i> Merriam, 1898		C	MX	PE	
SUBFAMILIA NEOTOMINAE					
<i>Baiomys musculus</i> (Merriam, 1892)	C	MA			
<i>Habromys chinanteco</i> (Robertson & Musser, 1976)	C	MX			CR
<i>Habromys ixtlani</i> (Goodwin, 1964)	C	MX			CR
<i>Habromys lepturus</i> (Merriam, 1898)	C	MX			CR
<i>Handleyomys alfaroi</i> (J.A. Allen, 1891)	C	SA			
<i>Handleyomys chapmani</i> Thomas, 1898	C	MX			
<i>Handleyomys rostratus</i> Merriam, 1901	C	MA			
<i>Hodomys alleni</i> (Merriam, 1892)	C	MX			
<i>Megadontomys cryophilus</i> (Musser, 1964)	C	MX	A		EN
<i>Megadontomys nelsoni</i> (Merriam, 1898)	C	MX	A		EN
<i>Megadontomys thomasi</i> (Merriam, 1898)	C	MX	PE		EN
<i>Neotoma mexicana</i> Baird, 1855	C	NA			
<i>Nyctomys sumichrasti</i> (Saussure, 1860)	C	MA			
<i>Oligoryzomys fulvescens</i> (Saussure, 1860)	C	SA			
<i>Oryzomys couesi</i> (Alston, 1877)	IC	AM			
<i>Peromyscus aztecus</i> (Saussure, 1860)	C	MA			
<i>Peromyscus beatae</i> Thomas, 1903	C	MX			
<i>Peromyscus difficilis</i> (J.A. Allen, 1891)	C	MX			
<i>Peromyscus furvus</i> J.A. Allen & Chapman, 1897	C	MX			
<i>Peromyscus gratus</i> Merriam, 1898	C	NA			
<i>Peromyscus leucopus</i> (Rafinesque, 1818)	IC	NA	*		
<i>Peromyscus levipes</i> Merriam, 1898	C	MX			

Apéndice I. Continuación...

	Distribución		Estado de Conservación		
	Ins/Cont	Continente	SEMARNAT	CITES	IUCN
<i>Peromyscus maniculatus</i> (Wagner, 1845)	IC	NA	*		
<i>Peromyscus megalops</i> Merriam, 1898	C	MX			
<i>Peromyscus melanocarpus</i> Osgood, 1904	C	MX			EN
<i>Peromyscus melanophrys</i> (Coues, 1874)	C	MX			
<i>Peromyscus melanurus</i> Osgood, 1909	C	MX			EN
<i>Peromyscus mexicanus</i> (Saussure, 1860)	C	MA			
<i>Reithrodontomys fulvescens</i> J.A. Allen, 1894	C	NA			
<i>Reithrodontomys megalotis</i> (Baird, 1858)	C	NA			
<i>Reithrodontomys mexicanus</i> (Saussure, 1860)	C	SA			
<i>Reithrodontomys microdon</i> Merriam, 1901	C	MA	A		
<i>Reithrodontomys sumichrasti</i> (Saussure, 1861)	C	MA			
<i>Rheomys mexicanus</i> Goodwin, 1959	C	MX	PE		EN
<i>Scotinomys teguina</i> (Alston, 1877)	C	MA	PE		
<i>Sigmodon alleni</i> Bailey, 1902	C	MX			VU
<i>Sigmodon hispidus</i> Say & Ord, 1825	C	AM			
<i>Sigmodon leucotis</i> Bailey, 1902	C	MX			
<i>Sigmodon mascotensis</i> J.A. Allen, 1897	C	MX			
<i>Tylomys nudicaudus</i> (Peters, 1866)	C	MA			
FAMILIA ERETHIZONTIDAE					
SUBFAMILIA ERETHIZONTINAE					
<i>Sphiggurus mexicanus</i> (Kerr, 1792)	C	MA	A	III	
FAMILIA CUNICULIDAE					
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	IC	SA		III	
FAMILIA DASYPROCTIDAE					
<i>Dasyprocta mexicana</i> Saussure, 1860	C	MX			CR
ORDEN LAGOMORPHA					
FAMILIA LEPORIDAE					
SUBFAMILIA LEPORINAE					
<i>Lepus callotis</i> Wagler, 1830	C	NA			NT
<i>Lepus flavigularis</i> Wagner, 1844	C	MX	P		EN
<i>Sylvilagus cunicularius</i> (Waterhouse, 1848)	C	MX			
<i>Sylvilagus floridanus</i> (J.A. Allen, 1890)	C	AM			
<i>Sylvilagus gabbi</i> (J. A. Allen, 1877)	C	SA			

# LA MOSKITIA HONDUREÑA, EL LÍMITE MÁS AL NORTE DE LA DISTRIBUCIÓN ACTUAL DEL OSO HORMIGUERO GIGANTE (*Myrmecophaga tridactyla*)

HÉCTOR ORLANDO PORTILLO REYES\*

<sup>1</sup> \*Fundación de Ciencias para el Estudio y la Conservación de la Biodiversidad (INCEBIO) Tegucigalpa, Honduras

Autor de correspondencia: Héctor Orlando Portillo:  
hectorportilloreyes@gmail.com

## RESUMEN

El oso hormiguero gigante también conocido en Centro América como oso caballo (*Myrmecophaga tridactyla*), es una de las especies carismáticas del mundo. Se ha documentado en la literatura que los límites de la distribución más septentrional para esta especie son Belice y Guatemala. El mapa de su distribución para Centro América da inicio en toda la franja Caribe de Panamá e incluye todo el territorio de Costa Rica, Nicaragua, Honduras, El Salvador y una mínima porción de la costa del Caribe de Guatemala y Belice. Sin embargo, *M. tridactyla* no se registra en los últimos 100 años para Guatemala, Belice y El Salvador. En Honduras se realizaron diferentes monitoreos en la región Caribe y Moskitia registrándose fotocapturas del oso caballo únicamente en la Reserva de la Biosfera del Río Plátano y la Reserva propuesta de Rus Rus. Este análisis propone como límite septentrional de la distribución del *M. tridactyla* la región de la Moskitia hondureña, basados en la ausencia de esta especie en los listados actuales oficiales de los países de Guatemala, El Salvador y Belice, en la revisión bibliográfica para Centro América y en los monitoreos que se realizaron en la región Caribe y Moskitia hondureña.

**Palabras clave:** Caribe, Centro América, Moskitia, oso caballo, septentrional.

## ABSTRACT

The giant anteater also known in Central America as oso caballo (*Myrmecophaga tridactyla*), is one of the world's charismatic species. It has been mentioned for different sources that giant anteater most northern limit distributions are Belize and Guatemala. The distribution map for Central America begins and extends throughout the Caribbean of Panama and includes the entire territory of Costa Rica, Nicaragua, Honduras, El Salvador and a minimal portion of the Caribbean coast of Guatemala and Belize. However *M. tridactyla* is not recorded in the last 100 years in Guatemala, Belize and El Salvador. In Honduras several biological monitoring were performed in

the Caribbean and the Moskitia region recorded evidence for the specie only for the Biosphere Reserve of Río Plátano and the biological Reserve of Rus Rus in the Moskitia region. This analysis propose as most northerly for *M. tridactyla* the Honduran Moskitia region, based in the absence on the most recent check list for Guatemala, El Salvador, and Belize, also literature review for Central America and the biological monitoring performed in the Caribbean and Moskitia region.

Keywords: Caribbean, Central America, giant anteater, Moskitia.

## INTRODUCCIÓN

Se menciona que los límites de la distribución más al norte para el oso caballo (*Myrmecophaga tridactyla*) ha sido Belice y Guatemala. Se extiende hacia el resto de Centro América, con límites de distribución en Sur América, específicamente en Bolivia y el norte de Argentina. (Hall, 1981; Wetzel, 1982, 1985; Gardner, 1993; Emmons, 1997; Reid, 1997; Nowak, 1999; McCain, 2001). Mientras que en Uruguay se considera extinto (Porini *et al.*, 2004). Los registros para Belice fueron hechos por Alston (1879-1882) en Punta Gorda, y en el sureste de Guatemala por Handley (1950). Según McCain (2001) el registro de Punta Gorda fue basado en un reporte sin documentar de Alston. Algunos autores mencionan que el oso caballo estaba extirpado de la región mesoamericana (Timm and Laval, 2002); sin embargo, existen registros basados en huellas, huesos, cráneos, avistamientos, videos y fotografías que evidencian su presencia en la región de la Moskitia de Nicaragua y Honduras (Koster, 2008; Castañeda, 2008b; Portillo *et al.*, 2010; Gonthier y Castañeda, 2013). Para la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2004) el oso caballo (*M. tridactyla*) se encuentra en la categoría de Vulnerable, para Honduras se encuentra en lista de preocupación según resolución GG-DAPVS-003-98 AFE/COHDEFOR (en literatura).

El oso hormiguero gigante, (*M. tridactyla*) es una de las especies carismáticas del mundo (Diniz y Brito, 2012). Esta especie es inconfundible, posee una trompa tubular larga. De piel gruesa y áspera y pelo largo. Su cola posee un pelaje largo, en algunos individuos sobrepasa la longitud del cuerpo. En ambos lados del cuerpo se marca una franja oscura bordada que se extiende desde la garganta, pecho y oblicuamente abarca los flancos del cuerpo hasta el dorso (Marineros y Martínez, 1998; Figura 2 y 3).

Según Porini *et al.* (2004) el mapa de distribución del *M. tridactyla* para Centro América se extiende geográficamente de manera homogénea en la franja Caribe de Panamá, todo el territorio de Costa Rica, Nicaragua, Honduras y El Salvador (Figura 1). Sin embargo, el oso caballo no es incluido en los listados actualizados de los mamíferos de Belice, Guatemala y El Salvador (McCarthy, 1998; McCarthy *et al.*, 2006; Owens y Girón, 2012).

En Honduras los registros históricos de Goodwin (1942) no lo mencionan, no obstante comenta su posible presencia en la región de las Segovia, frontera entre Honduras y Nicaragua. Marineros y Martínez (1998), recopilan avistamientos de oso caballo hecho por personas locales, estudiantes y biólogos en campo para la región Caribe y Moskitia. Durante el periodo de 2000-2005 y bajo el programa de Monitoreo Biológico realizado en 24 áreas prote-



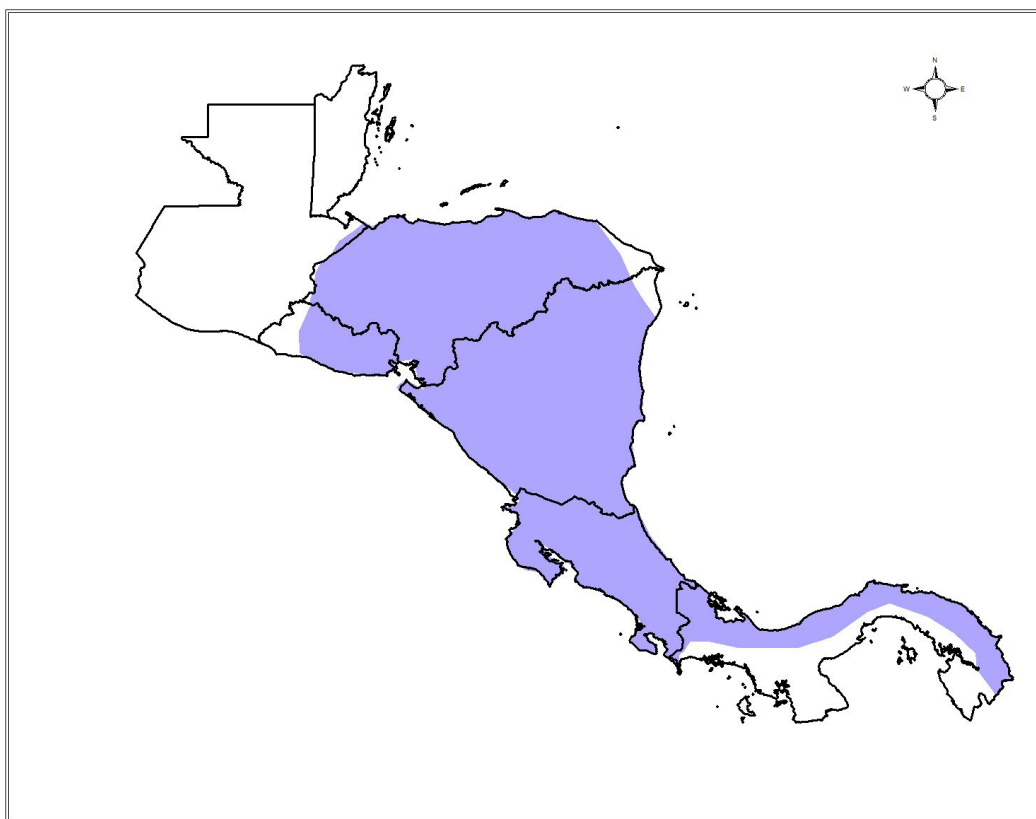


Figura 1. Mapa propuesto por Porini *et. al.*, 2004, en donde menciona que la distribución septentrional del *Myrmecophaga tridactyla* incluye una pequeña franja en la parte fronteriza del Caribe de Guatemala y Honduras. El mapa asume en Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica distribución en casi homogénea en cada uno de estos países y en Panamá una franja que cubre la parte media hacia el Caribe de Panamá (Mapa elaborado por el autor).



Figura 2. Fotocaptura de oso caballo (*M. tridactyla*) en los bosques riparios en transición a las sabanas de pino en Mabita, Rus Rus para el año 2012 (cortesía del proyecto Moskitia/PNUD).



Figura 3. Fotocaptura de oso caballo (*M. tridactyla*) en los bosques riparios del Río Sigre, Biosfera del Río Plátano. (Fotografía de trampa cámara, Franklin Castañeda, 2009).

gidas del Caribe, Centro y Moskitia de Honduras donde se asume que el oso caballo puede estar extirpado de la región Caribe tal como lo menciona Portillo *et al.*, 2010, siendo únicamente la región de al Moskitia hondureña el hábitat potencial de su distribución (Portillo *et al.*, 2010; Gonthier y Castañeda, 2013).

El objetivo de este análisis es proponer como límite más septentrional del *M. tridactyla* la región de la Moskitia hondureña y su distribución potencial, mostrando que no hay para Honduras una distribución homogénea tal y como lo menciona Porini *et al.* (2004), así como la no detección de la especie durante el monitoreo de trampas cámara en el Caribe hondureño.

## METODOLOGÍA

### *Sitio del Estudio*

La región de la Moskitia se localiza a 15° 20' 00" latitud Norte y 84° 83' 00" longitud Oeste. El tipo de vegetación se compone de bosque húmedo

tropical (bh-T) y el bosque muy húmedo subtropical (bmh-ST) con rangos altitudinales de 10-800 msnm, con predominancia de los ecosistemas del bosque latifoliado de tierras bajas y las sabanas de *Pinus caribaea* (Mejía y House, 2002). La temperatura máximas promedio es de 30.2°C, y rangos de precipitación anual entre 1,500 y 3,100 mm, con una humedad relativa que oscila entre el 74 y 82 %.

Esta región abarca una extensión territorial de aproximadamente 1,578,470 (ha) (DAPVS, 2005). Para este análisis la región actual de la Moskitia es la masa continua de bosque que se extiende desde el área protegida de La Reserva de la Biosfera (RBio) del Río Plátano, La RBio Tawahka Asagni, El Parque Nacional (PN) Patuca, Las áreas del territorio Indígena de Rus Rus, Warunta y Mocerón. Estos se encuentran en los departamentos de Colón, Gracias a Dios, Olancho y El Paraíso.

La región del Caribe hondureño se localiza entre 15° 20' 00" latitud Norte y 85° 80' 00" longitud Oeste. El

Tabla 1. Áreas protegidas de la región del Caribe y Moskitia donde se realizó monitoreo biológico usando trampas cámara.

ÁREA DE MONITOREO	PROYECTO	REFERENCIA
Parque Nacional Pico Bonito (Caribe)	MIRA/USAID Proyecto Panthera	Portillo <i>et al.</i> , 2006 Castañeda, F. 2010
Parque Nacional Sierra de Agalta (Moskitia)	MIRA/USAID	Estrada N. 2006
Biosfera del Río Plátano (Moskitia)	Mejorando Nuestra Herencia/ UNESCO Wildlife Conservation Society (WCS) Proyecto Panthera	Castañeda, F. 2007 Castañeda, F. 2008b Castañeda, F. 2008a  Castañeda 2010
Área propuesta de Rus Rus (Moskitia)	WCS Proyecto Moskitia/PNUD	Portillo <i>et al.</i> , 2008 Portillo, H. 2013
Reserva de la Biosfera Tawahaka (Moskitia)	WCS	Portillo y Vásquez 2009
Parque Nacional Jeannette Kawas (Caribe)	Proyecto Panthera	Castañeda <i>et al.</i> , 2013a Castañeda <i>et al.</i> , 2013b
Refugio de Vida Silvestre de Texiguat (Caribe)	Proyecto Procorredor	ESNACIFOR, 2012
Jardín Botánico de Lancetilla (Caribe)	Proyecto Procorredor	ESNACIFOR, 2012
Refugio de Vida Silvestre de Cuero y Salado (Caribe)	Proyecto RECOTURH Proyecto CANATURH	Portillo, H. 2013
Parque Nacional Patuca (Moskitia)	Proyecto Panthera Helvetas-Honduras Asociación Patuca	Castañeda <i>et al.</i> , 2013
Parque Nacional Nombre de Dios (Caribe)	Proyecto Panthera	Castañeda, F. 2012
Parque Nacional Capiro y Calentura (Caribe)	Centro Universitario del Litoral Atlántico	Flores, A 2012 (doc no publicado)
Parque Nacional Sierra de Río Tinto (Moskitia)	Proyecto Ecosistemas/PNUD	Responsable ICF (doc no publicado)

tipo de vegetación se compone de bosque húmedo tropical (bh-T) y el bosque muy húmedo subtropical (bmh-ST) con rangos altitudinales de 10-2000 msnm, con predominancia de los ecosistemas del bosque latifoliado de tierras bajas, bosques de transición a pino (*P. caribaea*) y de bosques de pino a bosques nublados (Mejía y House 2002). La temperatura máximas promedio es

de 27°C, y rangos de precipitación promedio anual es de 2,885 mm con una humedad relativa que oscila entre el 83 y 86 %. Para este análisis la región del Caribe lo comprenden las áreas protegidas de: PN Jeannette Kawas, Refugio de Vida Silvestre (RVS) de Texiguat, PN Pico Bonito, Jardín Botánico de Lancetilla, RVS de Cuero y Salado, PN Nombre de Dios y el PN Capiro y Ca-

Tabla 2. Localidad y año del registro de oso caballo (*M. tridactyla*) en la región Caribe y Moskitia hondureña.

No	Localidad	Latitud	Longitud	Evidencia de registro	Año de registro
1	*Las Marías	15.78	-84.78	Fotografía	1996
2	+San Alejo	15.43	-87.34	Avistamiento	1978
3	+Santa Rosa de Aguan	15.56	-85.40	Avistamiento	1998
4	+Isletas	15.36	-86.12	Avistamiento	1998
5	+Susmay	14.56	-86.05	Avistamiento	1998
6	+Tusi-cocal	15.83	-84.52	Huellas	1998
7	+Krautara	15.03	-84.93	Huellas	1998
8	+Krausirpe	15.06	-84.92	Huellas	1998
9	† Picholón	14.54	-85.2	Huellas	2005
10	Ø Rus Rus	14.72	-84.46	Avistamiento	2007
11	Ø Rus Rus	14.74	-84.47	Avistamiento	2007
12	Ø Tapalwas	14.98	-84.58	Video	2008
13	Ø Tapalwas	14.05	-84.53	Huellas	2008
14	Ø Tapalwas	15.05	-84.46	Huellas	2008
15	Ø Auka	14.93	-83.83	Avistamiento	2008
16	®Río Sigre	15.52	-84.66	Fotocaptura	2008
17	®Río Sigre	15.48	-84.7	Fotocaptura	2008
18	®Río Sigre	15.56	-84.63	Fotocaptura	2008
19	®Río Sigre	15.49	-84.71	Fotocaptura	2008
20	Mabita	14.84	-84.49	Fotocaptura	2012
21	Mabita	14.85	-84.51	Fotocaptura	2012

Fuente:

\* McCain, K. 1996.

+ Marineros y Martínez 1998.

† Comunicación personal (Mario Guifarro)

® Castañeda, F. 2008b (puntos al azar dentro del rango del polígono de 113 km<sup>2</sup> del área total del estudio)

Ø Portillo *et al.*, 2010

Portillo, H. 2012

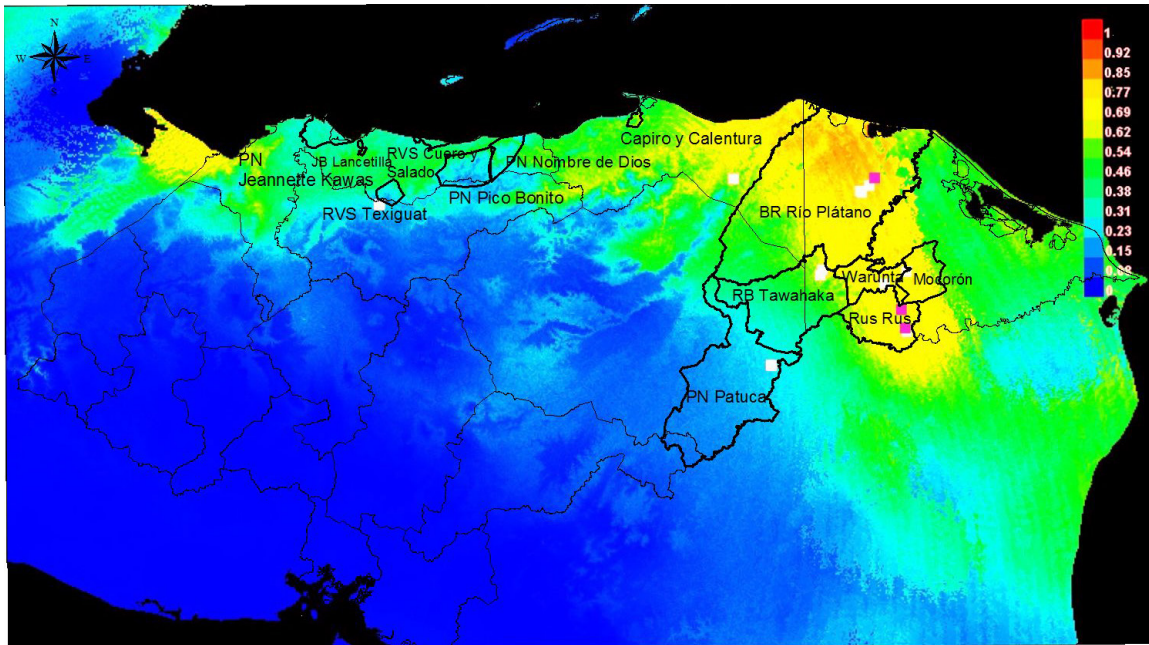


Figura 4. Mapa de modelación de los registros de la presencia de oso caballo (*M. tridactyla*) en la región de la Moskitia hondureña, como puede observarse los sitios de color amarillo modelan condiciones adecuadas para el hábitat del oso caballo, tal como lo evidencia su registro en los sitios, en la Reserva de la Biosfera (RBIO) Río Plátano, Parque Nacional Warunta, Área de Territorio Indígena Mocerón, y una pequeña porción de Reserva de la Biosfera Tawahka Asagni. El color verde representan condiciones aceptables y típicas para *M. tridactyla*, las sombras tenues de azul claro al azul oscuro indican una baja probabilidad de tener las condiciones de hábitat adecuadas para la especie.

lentura, en los departamentos de Cortes, Atlántida, Yoro y Colón.

### Muestreo

Para los años 2006-2014, se instalaron trampas cámara en áreas protegidas de la región Caribe y Moskitia como parte del monitoreo de jaguares y otras especies de mamíferos terrestres utilizando el protocolo propuesto por Silver (2003), realizado por las siguientes instituciones y proyectos (Tabla 1).

El monitoreo en la región Caribe y Moskitia tomó un esfuerzo de muestreo aproximado de 18,721 noches cámara de los cuales 8,757 noches cámara se registraron para las áreas protegidas del Caribe hondureño y 9,964 noches cámara para la región de la Moskitia, con un número aproximado de 1,000 cámaras distribuidas en la

región del Caribe y la Moskitia hondureña. Estas cámaras fueron colocadas en la zona núcleo y zona de amortiguamiento de cada una de las áreas protegidas muestreadas.

### Análisis de los registros

Para la elaboración de la base de datos referente a los registros de oso caballo en Honduras, se revisaron diversas fuentes. Para los datos históricos se consultó a Marineros y Martínez (1998); para los datos más recientes se consultó los datos del monitoreo biológico del proyecto de Biodiversidad en Áreas Protegidas (PROBAP/AFE-COHDEFOR, 2005), los informes técnicos de Castañeda 2008a; Castañeda 2008b, Portillo 2013, Portillo *et al.*, 2010 y Gonthier y Castañeda 2013 (Tabla 2).

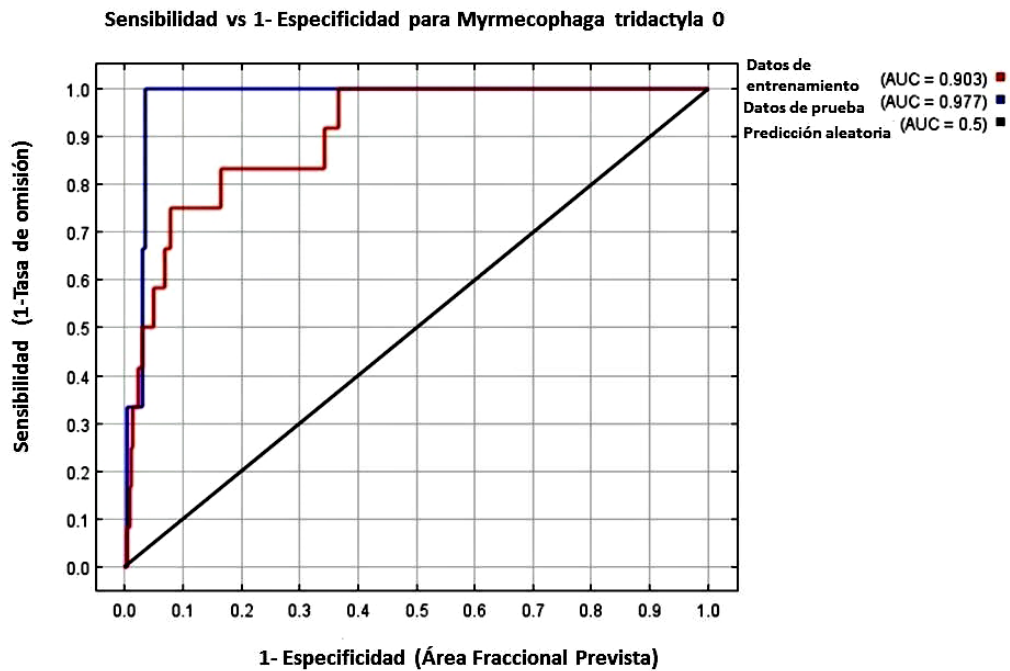


Figura 5. La prueba estadística muestran que modelación para los registros de oso caballo son adecuados, ya que el grafico (AUC) del modelo están por encima del umbral con un valor de 0.903.

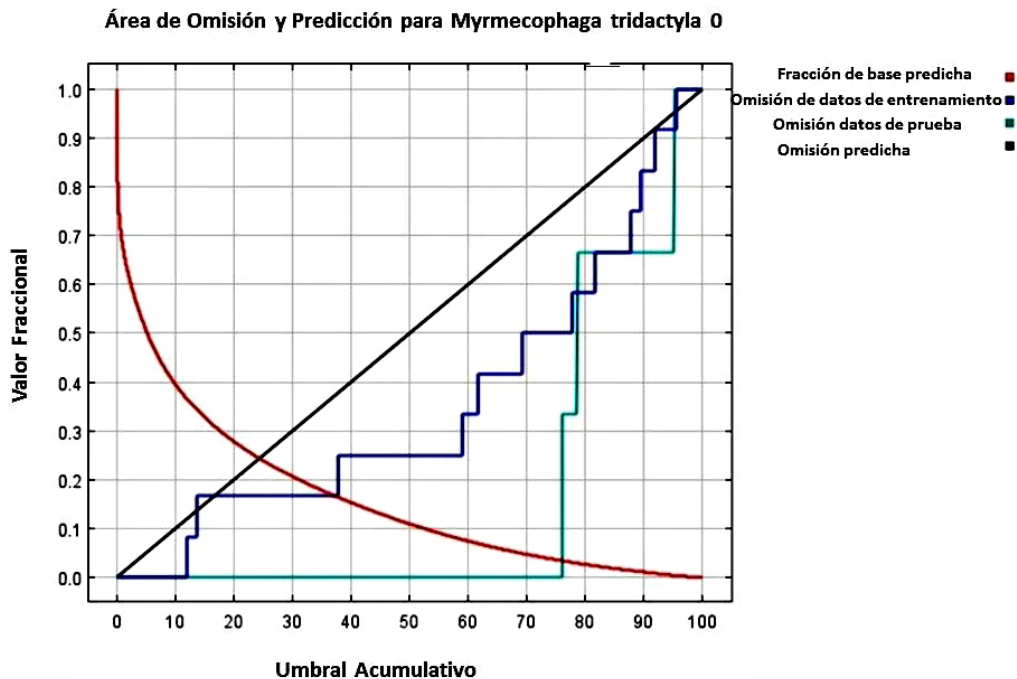


Figura 6. Gráfico donde se muestra que los registros de la modelación están por debajo de la tasa de omisión, mostrando que los sitios de ausencia es la predicha por el modelo en el mapa.

Para la modelación de la distribución potencial del oso caballo, se utilizaron 21 registros de 14 localidades (ver tabla 2) para este análisis se usó el MaxEnt 3.3, que utiliza el sistema de algoritmo de Máxima Entropía ([www.cs.princeton.edu/~schapire/maxent](http://www.cs.princeton.edu/~schapire/maxent)) el cual es un método que estima la probabilidad de distribución equitativa (Phillips *et al.*, 2006), el cual combina 19 variables bioclimáticas (temperaturas, humedad, precipitación), tomados de la base de datos Worldclim (<http://www.worldclim.org/bioclim>), la modelación produce mapas potenciales para el hábitat de la especie (Phillips *et al.*, 2006). Con esta información, se construyó un modelo de distribución que toma en cuenta todos los registros y las variables bioclimáticas y predice potencialmente el nicho ecológico del oso caballo para Honduras. La proyección de los registros es en grados y minutos, tomando las 21 localidades por considerarse localidades únicas y diferentes individuos. El modelo se validó con 5 repeticiones, con un 20% de los registros como grupo de prueba del modelo y un 80% de los registros restantes para la elaboración del modelo de distribución potencial. Se utilizó la opción básica del MaxEnt para la modelación.

## RESULTADOS

De los cinco resultados de la modelación para el *M. tridactyla* se seleccionó la que presentó mayor sensibilidad del área bajo la curva (AUC) siendo 0.903 la cual representa un modelo aceptable en la correlación sitios y variables. Así mismo la prueba de omisión cuyos resultados se muestran por debajo de la regresión logística en el gráfico (Figuras 5 y 6). El mapa producido por la modelación muestra menos probabilidad de distribución potencial en la región del Caribe hondureño siendo PN

Jeannette Kawas, Refugio de Vida Silvestre (RVS) de Texiguat, PN Pico Bonito, Jardín Botánico de Lancetilla, RVS de Cuero y Salado, PN Nombre de Dios y el PN Capiro y Calentura y las áreas protegidas de la RB Tawahaka y el PN Patuca El mapa de idoneidad de hábitat para el *M. tridactyla* estaría más distribuido hacia las áreas de la Reserva de la Biosfera del Río Plátano, los territorios Indígenas de Rus Rus, Warunta y Mocerón (Figura 4).

## DISCUSIÓN

El mapa propuesto por Porini *et al.* (2004) presenta que los límites más septentrional es la costa Caribe de Guatemala y presenta de forma homogénea una distribución en todo el territorio de Honduras, El Salvador, Nicaragua y Costa Rica y una franja que cubre la parte media de Panamá hacia la costa del Caribe. En la mayoría de la literatura esta distribución es utilizada como referencia; sin embargo, los registros muestran que para Honduras se encuentra para el Caribe de manera histórica y para la región de la Moskitia los registros actuales.

Históricamente de acuerdo a los registros documentados de Marineros y Martínez 1998, la distribución del oso caballo se dio en la costa Caribe de Honduras estando muy asociado a las masas boscosas continuas de bosque lluvioso tropical de tierras bajas del Caribe hondureño, sin embargo las diferentes presiones antropogénicas a la que ha estado sometida la región desde los años 1900, por actividades agrícolas para la exportación de bananos, piñas, cítricos, palma africana (Laínez y Meza, 1973) entre otros han afectado el hábitat del *M. tridactyla*, según Portillo *et al.*, 2010, llegando a la extirpación regional de la especie, sin embargo de acuerdo al mapa de distribución poten-

cial producido por el MaxEnt basado en la gama de colores, de 0 a 1 la región del Caribe hondureño aún muestra posibilidades bioclimáticas potenciales (0.31-0.62) para su distribución (Figura 4).

Para la región de la Moskitia el mapa potencial de la presencia de la especie está asociado a las formaciones ecológicas siguientes: bosque siempre verde latifoliado de tierras bajas, bosque siempre verde latifoliado de tierras bajas en colinas cársticas onduladas, sabanas de gramínoideas cortos inundables con árboles latifoliado siempre verdes, sabanas de gramínoideas cortos con árboles aciculifoliados y carrizal pantanoso de agua dulce (Mejía y House, 2002).

Los listados oficiales actualizados de mamíferos para Guatemala, Belice, El Salvador y Costa Rica, confirman que el registro del oso caballo para Centro América es solamente para los países de Honduras y Nicaragua, específicamente en la región de la Moskitia Hondureña y Nicaragüense en los años 2008, 2009 y 2012.

La ausencia de registros de *M. tridactyla* en los países de Guatemala, Belice y El Salvador con llevan asumir la no presencia del oso caballo en su distribución para estos países (McCarthy, 1998; McCarthy *et al.*, 2006; Owens y Girón, 2012), sumado a esto la no detección en la región Caribe y los registros actuales de la especie en la Moskitia hondureña, llevan a proponer que el límite más al norte de distribución para el oso caballo es Honduras y específicamente la región de la Moskitia hondureña.

Las presiones actuales para la región de la Moskitia como el avance de la frontera agrícola, la ganadería extensiva, la cacería deportiva y el tráfico de especies, son las amenazas más altas por resolver (Secaira, 2013) y de

esta forma mantener el hábitat óptimo para la especie, sin embargo, es poco lo que se conoce de su ecología y biología, su población, sus rangos hogareños y otros estudios que contribuyan a proponer estrategias de conservación para la especie y su hábitat.

Es alarmante que en un periodo de 40 años la especie haya sido extirpada de la costa Caribe de Honduras, y que las condiciones de conservación de las áreas protegidas de la Moskitia no estén garantizando la presencia de esta especie tal como se muestra en el mapa de la modelación potencial del oso caballo, donde se puede apreciar en sitios de registro histórico donde actualmente las condiciones bioclimáticas no son las más óptimas para la especie, esto atribuido a la pérdida del hábitat como consecuencia del avance de la frontera agrícola y cacería.

La Moskitia Hondureña pese a estar bajo una fuerte presión aún muestra una alta resiliencia, ya que aún mantiene poblaciones de jaguares (*Panthera onca*), dantos (*Tapirus bairdii*), jagüillas (*Tayassu pecari*), venados cola blanca y tilopo (*Odocoileus virginianus* y *Mazama temama*) (Portillo y Hernández, 2011; Gonthier y Castañeda, 2013; Portillo y Elvir, 2013) entre otras especies claves en la estructura de las poblaciones de mamíferos grandes y medianos, además de ser el continuo boscoso más extenso en el país y parte fundamental en el funcionamiento del Sistema Nacional de Áreas Protegidas en Honduras y Nicaragua, por lo que se debe de considerar de alta prioridad su conservación. Es de urgencia la presencia de las instituciones responsables de la protección, conservación y el manejo responsable de la riqueza de biodiversidad en la región de la Moskitia hondureña (Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente, Instituto de Conservación Forestal, Fis-



calía del ambiente, ejército y la policía) ya que de no ser así, las últimas masas boscosas estarán en riesgo a voluntad de innumerables colonos que cada año llegan en la búsqueda de nuevas tierras, destruyendo y transformando los continuos boscosos más extensos en Honduras.

## AGRADECIMIENTOS

Se agradece a las organizaciones como AID/MIRA, Wildlife Conservation Society, Fundación PANTHERA, CANATUHR, RECOTUR, Proyecto Moskitia/PNUD e Instituto de Conservación Forestal (ICF) que permitieron el uso de sus informes y que por su esfuerzo ha aportado información valiosa para la conservación de los mamíferos terrestres en Honduras. A los para-técnicos locales que con su dedicación y disciplina se han logrado obtener estos registros. A los biólogos hondureños dedicados al trabajo de campo y que con su labor silenciosa han contribuido al conocimiento y conservación de la biodiversidad del país. A Alexander Gonzales que dio su vida por la protección de la Moskitia. A la comunidad de Mabita, en la Moskitia hondureña como ejemplos a seguir en conservación. A Tomas Manzanares que arriesga su vida y aún sigue luchando por la protección y la conservación de los territorios indígenas miskitos. A ellos con especial aprecio.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alston, E.R. 1879-1882. *Biologia Centrali-Americana Mammalia*. Taylor and Francis, London.
- Castañeda, F.E. 2007. Monitoreo biológico en la Biosfera de Río Plátano. DAPVS, AFECOHEFOR, Mejorando Nuestra Herencia de UNESCO. Tegucigalpa. 128p.
- Castañeda, F.E. 2008a. Monitoreo Biológico en la Reserva del Hombre y Biosfera de Río Plátano. DAPVS-AFECOHEFOR, UNESCO, UQ. Tegucigalpa. 107p.
- Castañeda, F. 2008b. Situación Actual del Jaguar (*Panthera onca*) en la Reserva del Hombre y Biosfera del Río Plátano. WCS, AFE-COHEFOR. Tegucigalpa. 19 p.
- Castañeda, F., Herrera, L. y S. Pereira. 2013a. Muestreo Preliminar del jaguar (*Panthera onca*) y sus presas en el Parque Nacional Patuca. Reporte. Panthera/Helvetas-Honduras/ Asociación Patuca. Tegucigalpa. 12p.
- Castañeda, F.E., J.R. McCranie y L.A. Herrera. 2013b. *Staurotypus triporcatus* (giant musk turtle, guao do tres filas) predation. *Herpetological Review*, 44(2):309.
- Castañeda, F.E., L.A. Herrera y S. Pereira. 2013c. Behavior of two male jaguar scavenging on a marine dolphin in Honduras. *Catnews*, 58:3-12.
- DAPVS (Departamento de Áreas Protegidas y Vida Silvestre). 2005. Actualización del Plan Estratégico del Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Honduras (SINAPH). 2006 – 2015. Proyecto Biodiversidad y Áreas Protegidas (PROBAP). Tegucigalpa Honduras. 75 p.
- Diniz, M y Brito, D. 2012. The Charismatic Giant Anteater (*Myrmecophaga tridactyla*): a Famous John Doe. *Edentata*, 13:76-83
- Estrada, N. 2006. *Estudio del danto* (*Tapirus bairdii*) en el Parque Nacional Sierra de Agalta, Olancho, Honduras. International Resources Group, Washington. 38 p.
- ESNACIFOR (Escuela Nacional de Ciencias Forestales y Jardín Botánico y Centro de Investigación Lancetilla). 2012. Los Mamíferos de la Bahía de Tela y Montaña de Texiguat, Honduras. Pp 29-60, en: *Investigaciones realizadas mediante subvención 13-2008 Procorredor*.
- Emmons, L. y H.F. Feer. 1997. *Neotropical rainforest mammals: a field guide*. Second edition. University of Chicago Press, Chicago.
- Gardner, A.L. 1993. Order Xenarthra. Pages 63-68, en: *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference* (Wilson D.E. y D.M. Reeder, editors). Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Goodwin, G.G. 1942. Mammals of Honduras. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 79:107-195.
- Gonthier, D.J. y F.E., Castañeda. 2013. Large- and medium-sized mammal survey using camera traps in the Sikre River in the Río Plátano Biosphere Reserve, Honduras. *Tropical Conservation Science*, 6(4):584-591.
- Hall, E.R. 1981. *The mammals of North America*. Second edition. John Wiley & Sons, New York.
- Handley, C.O., JR. 1950. *A Fish and Wildlife Survey of Guatemala*. Special Scientific Report. Wildlife, 5. United States Department of Interior Fish and Wildlife Service.
- Holdridge, L. 1971. *Ecología basada en zonas de vida*. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. IICA. 216 p.
- IUCN. 2004. *Red list of threatened species*. Gland, Switzerland: International Union for Conservation of Nature and Natural Resources.
- Koster, J.M. 2008. Giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) killed by hunters with dogs in the Bosawas Biosphere Reserve, Nicaragua. *Southwestern Naturalist*, 55:414-416.
- Marineros L. y F. Martínez. 1998. *Guía de campo de los mamíferos de Honduras*. Instituto Nacional de Ambiente y Desarrollo, Tegucigalpa, Honduras.
- Mejía, T.M. y P.R., House. 2002. *Mapa de ecosistemas vegetal de Honduras. Manual de Consulta*. Proyecto de Administración de áreas rurales (PAAR), SAG, Banco Mundial, AFE-COHEFOR. Tegucigalpa, M.D.C., Honduras.
- McCarthy, T.J. 1998. *Mammals of Belize: A Checklist*. Producciones de la Hamaca Caye Caulker, Belize, 19 pp.
- McCarthy, T.J. y S., Pérez. 2006. Land and freshwater mammals of Guatemala: Faunal Documentation and Diversity Pp. 674, en: *Biodiversidad de Guatemala*. (Cano, E.B., ed.). Universidad del

- Valle de Guatemala, Guatemala.
- McCain, C.M.** 2001. First evidence of the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) in Honduras. *Southwestern Naturalist*, 46:252-254.
- Laínez, V. y V., Meza.** 1973. *El Enclave Bananero en Honduras*. Nueva Sociedad. NRo. 6 de mayo-junio. pp 21-43.
- Nowak, R.M.** 1999. *Walkers' mammals of the world*, Sixth edition, Volume 1. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.
- Owens, J., y L., Girón.** 2012. Revised Checklist and Distribution of Lands of Mammals of El Salvador. *Natural Science Research Laboratory*, 310: 30Pp.
- Portillo, H., C. Zelaya y M. Vásquez.** 2006. *Ecología de la sub-población de jaguar (Panthera onca) en el parque nacional Pico Bonito y el refugio de vida silvestre Texiguat*. International Resources Group, Washington. 38 p.
- Portillo, H., T. Manzanares, T. Manzanares Jr., S. Lacut y R. Lacut.** 2008. *Estimating jaguar population using traps camera in one hundred square kilometers in Rus Rus La Mosquitia, Honduras*. Wildlife Conservation Society. Tegucigalpa. 20 p.
- Portillo, H. y M. Vásquez.** 2009. *Expedición y evaluación de la Reserva de la Biosfera Tawahka, La Mosquitia, Honduras*. WCS-ICF. 24 p.
- Portillo, H.O., Matamoros W.A. y S.L., Glowinski.** 2010. Distribution and conservation status of the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) in Honduras. *Southwestern Naturalist*, 55:119-121.
- Portillo-Reyes H y J., Hernández.** 2011. Densidad del jaguar (*Panthera onca*) en Honduras: primer estudio con trampas-cámara en La Mosquitia hondureña. *Revista Latinoamericana de Conservación*, 2(1):45-50
- Portillo, H.** 2013. *Informe del monitoreo de mamíferos en el Refugio de Vida Silvestre de Cuero y Salado usando trampas cámara como método de muestreo en el Sendero de las Bujajas*. Bosques del Mundo, RECOTURH, FUCSA, CANATURH, FUPNAPIB. Tegucigalpa, 28 pp
- Portillo, H. y Elvir, F.** 2013. Composición, estructura y diversidad de los mamíferos terrestres grandes y medianos en 16 Áreas Protegidas en Honduras, usando fotocapturas como evidencia de registro. *Mesoamericana*, 17(2):15-31.
- Portillo, H.** 2013. *Segundo Informe del Proyecto: Monitoreo biológico para establecer la línea base del sistema lagunar de Karatasca, de los mamíferos terrestres y guara roja en Rus Rus en La Mosquitia hondureña*. PNUD, INCEBIO, ICF,. Tegucigalpa M.D.C., Honduras. Pp 31.
- Porini, G. Ryland y A.R., Samudio.** 2004. The 2004 Edentate species assesment workshop. Species Summary. *Edentata*, 6:1-26.
- Phillips, S.J., Anderson, R.P. y R.E., Schapire.** 2006. Modelling Distribution and Abundance with Presence Only-Data. *Journal of Applied Ecology*, 43, 405-412.
- PROBAP/AFE-CODEHFOR.** 2005. *El monitoreo biológico del SINAPH*. Documentos del proyecto de biodiversidad en Áreas Prioritarias. Informe técnico. PROBAP/AFE-CODEHFOR. Tegucigalpa. Honduras. 75 pp.
- Reid, F.A.** 1997. *A field guide to the mammals of Central America and southeast Mexico*. Oxford University Press, New York.
- Secaira, E.** 2013. *Análisis y síntesis de los 10 planes de conservación elaborados para las Áreas Protegidas de trabajo del proyecto ProParque*. USAID ProParque.
- Timm, R.M. y R.K. Laval.** 2000. Mammals. Pp. 223-244, 553-560, en: *Monteverde: Ecology and conservation of a tropical cloud forest* (Nadkarni, N.M. and N.T. Wheelwright, eds.). Oxford University Press, New York.
- Wetzel, R.M.** 1985. The identification and distribution of Recent Xenathra (Edentata). Pp. 52-57, en: *Mammal species of the world*. (Honacki, J.H., K.E. Kinnan, y J. W. Koepl, eds.). Allen Press and Association of Systematics Collection, Lawrence, Kansas.

# DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DEL PUMA (*Puma concolor*) EN EL ESTADO DE AGUASCALIENTES, MÉXICO

J. ANTONIO DE LA TORRE<sup>1</sup> Y LEONORA TORRES-KNOOP<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, UNAM, Laboratorio de Ecología  
y Conservación de Vertebrados Terrestres, Ap. Postal  
70-275, 04510 Ciudad Universitaria, México D. F.

Autor de correspondencia: Antonio de la Torre:  
adelatorre@ecologia.unam.mx

## RESUMEN

La distribución actual del puma (*Puma concolor*) en México en la mayor parte del país es desconocida. Por medio un modelo de nicho ecológico utilizando el algoritmo Maxent identificamos la distribución potencial del puma en el estado de Aguascalientes. Utilizamos 41 registros de campo de la especie, 19 variables climáticas y 3 variables topográficas para hacer la modelación. De acuerdo al modelo, el puma se distribuye en la mayor parte del oeste del estado, la cual corresponde con zonas serranas. Esta región está dominada por bosques de encino y encino-pino, así como de una topografía accidentada. Consideramos que la protección de los parches y los corredores de vegetación que unen a las localidades predichas en el modelo de distribución potencial y que se extienden hacia los estados de Zacatecas y Jalisco, son fundamentales para la conservación de una población viable de pumas en esta región.

**Palabras clave:** Aguascalientes, distribución, Jalisco, Maxent, México, *Puma concolor*, Zacatecas.

## ABSTRACT

The current distribution of the puma (*Puma concolor*) in Mexico in the most of the country is unknown. Through an ecological niche modelling approach using the Maxent algorithm we identified the potential distribution of the puma in the Aguascalientes State. To perform de model we used 41 field records of the species, 19 climatic variables and 3 topographic variables. According to the model, the puma occurs in most of west side of the Aguascalientes, which corresponds to mountain areas. This region is dominated by oak and oak-pine forests with a rugged topography. To conserve a viable population of puma in this region, we consider that it is necessary to protect the vege-

tation patches and the habitat corridors to link those predicted areas by the model, which are extended to Zacatecas and Jalisco States.

**Keywords:** Aguascalientes, distribution, Jalisco, Maxent, Mexico, *Puma concolor*, Zacatecas.

## INTRODUCCIÓN

El puma (*Puma concolor*, Linnaeus, 1771) es el mamífero terrestre con la distribución más amplia en el continente americano, la cual abarca desde el centro de Canadá hasta el sur de Argentina y Chile, encontrándose desde el nivel del mar hasta altitudes superiores a los 3,000 msnm (Anderson, 1983; Chávez, 2006; Hall, 1981). Sin embargo, dado que sus densidades poblacionales generalmente son bajas, puede considerarse como una especie rara (Anderson, 1983). A escalas locales la distribución del puma probablemente se encuentra limitada principalmente por la disponibilidad de presas, la presencia de cobertura forestal para el acecho de sus presas, la topografía, así como por factores antropogénicos (Dickson y Beier, 2006; Dickson *et al.*, 2013; Hernández-Santín *et al.*, 2012; Laundré *et al.*, 2009; Young *et al.*, 2010; Zarco-González *et al.*, 2013). La distribución histórica del puma en México comprendía prácticamente todo el país (Hall, 1981; Leopold, 1959), pero debido a que en las últimas décadas ha sido extirpado de grandes extensiones del territorio nacional como resultado de la cacería indiscriminada y la destrucción de su hábitat, su distribución actual en la mayor parte del país es desconocida (Chávez, 2006; López-González y González-Romero, 1998).

El puma es una especie ampliamente estudiada en algunas regiones de Norteamérica (Benson *et al.*, 2008; Culver *et al.*, 2000; Dickson y Beier 2002; Ernest *et al.*, 2003; Grigione *et al.*, 2002; Logan y Swenar 2001; Onorato

*et al.*, 2011; Pierce *et al.*, 1999; Stoner *et al.*, 2006; Swenar *et al.*, 2000, 2008). Sin embargo, la información científica generada en México es escasa a pesar que el conocimiento tradicional de la especie es amplio y ancestral. La mayor parte de los trabajos publicados y enfocados en esta especie en el país han sido para dar nuevos registros de presencia (Sánchez Hernández *et al.*, 2013), determinar sus hábitos alimenticios (Aranda y Sánchez-Cordero, 1996; de la Torre y de la Riva, 2009; Gómez-Ortiz y Monroy-Vilchis, 2013; Nuñez *et al.*, 2000; Rosas-Rosas *et al.*, 2003, 2008; Rueda *et al.*, 2013), estimar la densidad poblacional en algunas regiones (Laundré *et al.*, 2009; Rosas-Rosas y Bender, 2012), determinar patrones de actividad por medio de trampas cámara (Hernández-Saintmartín *et al.*, 2013; Monroy-Vilchis *et al.*, 2009), así como para proponer medidas de mitigación a los problemas de depredación de ganado doméstico (Rosas-Rosas *et al.*, 2008; Zarco-González *et al.*, 2012, 2013; Zarco-González y Monroy-Vilchis, 2014). A pesar de que estos estudios demuestran que el conocimiento del puma en México ha aumentado en los últimos años, aun existe la necesidad de generar modelos comprensivos que permitan clarificar el estado actual de la distribución geográfica de la especie para diferentes regiones y el país en general.

Aunque la presencia del puma está bien establecida en el centro de México (de la Riva *et al.*, 2000; de la Torre y de la Riva, 2009; Hesselbach y Pérez, 2001), se desconocen los sitios donde aún persiste la especie y los

factores ecológicos que determinan su presencia y distribución. Con el fin de contribuir a la creación de iniciativas de manejo y conservación del puma en el centro de México, el presente estudio tuvo como objetivo identificar la distribución potencial del puma en el estado de Aguascalientes por medio de un modelo de nicho ecológico. El estado de Aguascalientes, con una superficie poco menor a los 5,600 km<sup>2</sup> (aproximadamente el 0.3 % de la superficie de todo el país), es el quinto estado con menor extensión en el país (después del Distrito Federal, Tlaxcala, Morelos y Colima). Este estado destina una gran parte de su territorio para uso agropecuario y la urbanización e industrialización se ha incrementado de manera

acelerada en los últimos años (INEGI, 2008a; Ramírez-Reynoso, 2008). Estas actividades humanas tienen un impacto directo sobre la fauna silvestre presente en la región, por este motivo es importante el conocimiento de los requerimientos ecológicos de las especies locales con el fin de generar planes de desarrollo que sean compatibles con la conservación de la biodiversidad local.

## ÁREA DE ESTUDIO

El presente estudio se realizó en el estado de Aguascalientes, centro de México, el cual se encuentra entre los 22° 27' y 22° 38' latitud N y entre 101° 53' y 102° 42' longitud W (Figura 1). La región oeste del estado forma parte de la

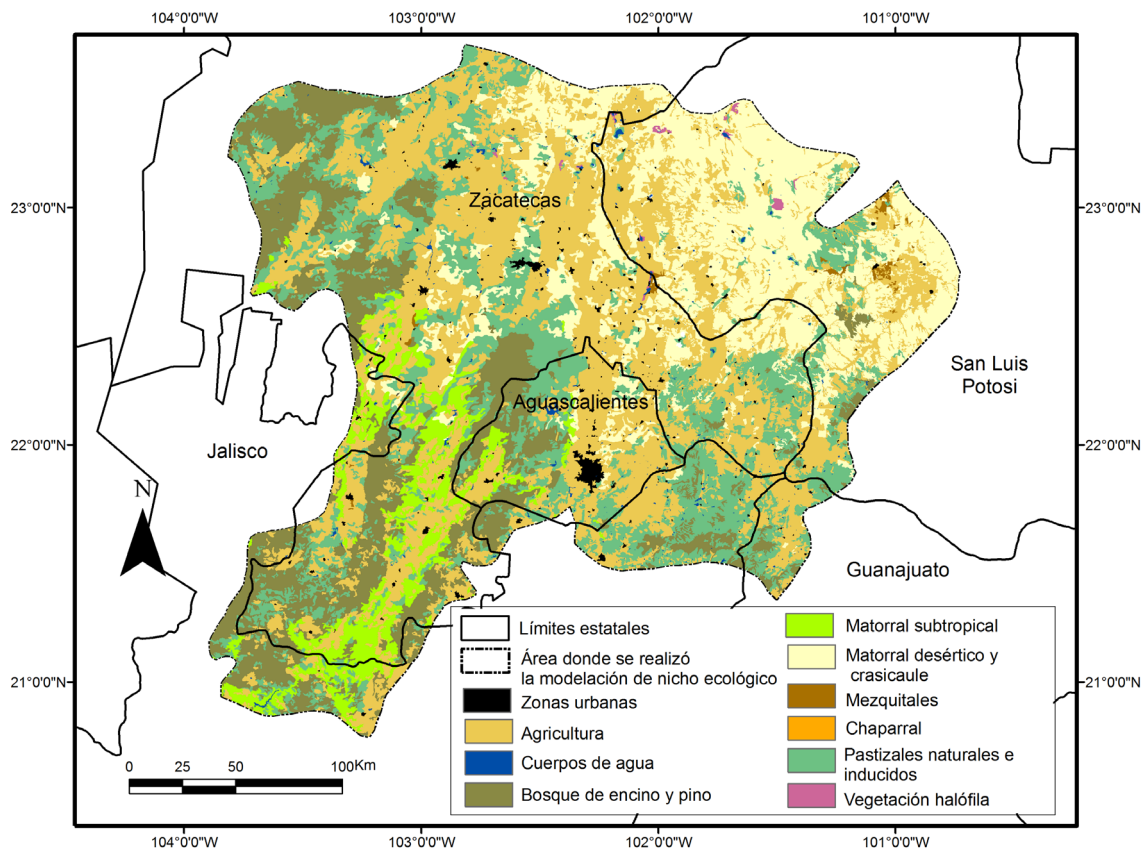


Figura 1. Área sobre la cual se realizó el análisis de modelación de nicho ecológico (provincias fisiográficas: Sierras y Valles Zacatecanos, Llanuras y Sierras Potosino-Zacatecanas y Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes) y principales tipos de vegetación y uso de suelo en el estado de Aguascalientes y centro de México.

Sierra Madre Occidental y está conformada por varias cadenas montañosas con altitudes que oscilan entre 2,000 a 3,050 msnm. Los tipos de vegetación dominantes entre los 2,000 y 2,650 m son el chaparral, el bosque de encino y los pastizales naturales. El chaparral se caracteriza por la presencia de encinos (*Quercus* spp.), manzanilla mexicana (*Arctostaphylos pungens*), yuca (*Yucca filifera*), sotol (*Dasyllirion acrotriche*) y nopal (*Opuntia* spp.). Los bosques de encino están dominados por encinos, manzanilla mexicana, uña de gato (*Mimosa monancistra*) y jarilla (*Dodonaea viscosa*). Los pastizales naturales contienen especies como *Eragrostis* spp., *Mulhenbergia* spp., *Aristida* spp., y *Stipa* spp. Los bosques de pino-encino están presentes en altitudes superiores a 2,650 m, y se componen principalmente de juníperos (*Juniperus* spp.), encinos, madroños (*Arbutus* spp.) y pino (*Pinus* spp.) (Secretaría de Programación y Presupuesto, 1981; García *et al.*, 1993).

En la parte suroeste del estado se encuentra una pequeña porción de matorral subtropical (3.7% de la superficie del estado), la cual forma parte del corredor del Cañon de Juchipila, Zacatecas y su ramificación hacia el valle del Huejucar en el municipio de Calvillo, Aguascalientes (INEGI, 2008b). Las altitudes de este tipo de vegetación van de 1,600 a 2,300 msnm. Los elementos más frecuentes en el estrato superior son el cazahuate (*Ipomoea* spp.), la vara dulce (*Eysenhardtia* spp.) y el nopal (*Opuntia* spp.). Las plantas herbáceas se encuentran bien representadas y en la época de lluvia forman un estrato más o menos continuo (García *et al.*, 1993; Secretaría de Programación y Presupuesto, 1981).

Finalmente, la parte centro y este del estado se encuentra formada por piedemontes, planicies con pasti-

zales naturales e inducidos, mezquitalles (*Prosopis laevigata*) y de matorral xerófilo en las partes más altas. En el centro del estado se encuentra una amplia zona de agricultura de riego que abarca desde las inmediaciones de la ciudad de Aguascalientes hasta sus límites con el estado de Zacatecas hacia el norte (INEGI, 2008b).

El trabajo de campo se realizó principalmente en las serranías “Sierra Fría”, “El Laurel”, “El Ocote” y “Cerro del Muerto” (oeste del estado de Aguascalientes). La ganadería se encuentra extendida en toda esta región, sin embargo, El Laurel, El Ocote y Cerro del Muerto presentan un paisaje más fragmentado que la Sierra Fría debido a una mayor presencia de campos agrícolas y ganaderos, así como a una mayor presión de caza furtiva. No existen datos sobre la disponibilidad de presas para la región, sin embargo, los factores mencionados anteriormente podrían influir en la densidad de presas naturales de puma (de la Torre y de la Riva, 2009).

## MÉTODOS

### *Colecta y obtención de registros*

Durante enero del 2003 a Febrero del 2005 se colectaron registros de presencia de puma de manera oportunista por medio de recorridos de longitud variable en ranchos, veredas, caminos, senderos, valles y áreas riparias en las distintas zonas del área del estudio, abarcando distintos tipos de vegetación y uso de suelo como bosques de encino, matorral subtropical, matorral xerófilo y pastizales naturales. Se colectaron rastros como huellas, excretas, restos de presas consumidas y restos de cadáveres de pumas, a los cuales se les tomó registro fotográfico y para el caso de las huellas se rea-

lizaron moldes de yeso. Todas las observaciones fueron georreferenciadas y marcadas en un mapa del estado de Aguascalientes. Con el fin de no sobre representar a los individuos (tanto en el caso de los grupos de huellas que pudieran pertenecer a un mismo individuo durante un mismo trayecto, como las excretas encontradas en letrinas) se consideró como una colecta independiente a cada rastro o grupo de rastros localizados en un mismo sitio durante un mismo recorrido a lo largo de 500 m del primer rastro localizado. Para la identificación de los rastros se utilizaron las guías Halfpenny y Biesiot (1986), Shaw (1990), McKinney (1996) y Aranda (2000). Adicionalmente se buscaron registros de puma en diversas colecciones científicas, sin embargo, no se encontró ninguno para esta región.

### ***Modelación de la distribución potencial***

Para identificar las zonas potenciales de distribución del puma en el estado de Aguascalientes se llevó a cabo una modelación de nicho ecológico a partir de los registros obtenidos durante el trabajo de campo. Dado el pequeño número de registros con localidades únicas (n=24), se decidió utilizar el programa Maxent 3.3.3 (Phillips *et al.*, 2006, Phillips y Dudik, 2008), ya que ha demostrado arrojar resultados más robustos que otros algoritmos cuando el tamaño de muestra es muy pequeño (Anderson y González, 2011; Papes y Gaubert, 2007; Pearson *et al.*, 2007). Este algoritmo evalúa las similitudes ambientales entre los registros con los cuales se alimenta el modelo y el resto del paisaje, y a partir de esto, estima una probabilidad de que cada pixel de la región estudiada contenga a la especie dadas las relaciones no aleatorias entre los puntos de presen-

cia y las variables ambientales utilizadas (Pearson *et al.*, 2007).

Para la modelación se utilizaron 19 variables ambientales (con una resolución de 0.0083 grados): temperatura media anual, temperatura máxima del mes más cálido, temperatura mínima del mes más frío, temperatura media del trimestre del año más cálido, más húmedo, seco y frío, isothermalidad, estacionalidad de la temperatura, precipitación media anual, estacionalidad de precipitación, precipitación del mes más seco y húmedo y precipitación media del cuarto del mes más frío, seco, cálido y húmedo (Cuervo-Robayo *et al.*, 2013) y tres variables topográficas derivadas de un modelo digital de elevación de la base de datos de HYDRO-1K (elevación, índice topográfico y aspecto; USGS, 2001).

Para delimitar el área en el cual se realizó el análisis de modelación de nicho ecológico, consideramos las tres provincias fisiográficas que conforman el estado de Aguascalientes: Provincia Sierras y Valles Zacatecanos; Provincia Llanuras y Sierras Potosino-Zacatecanas; Llanuras de Ojuelos-Aguascalientes (Figura 1). Para la construcción del modelo de nicho ecológico se dividieron los datos de ocurrencias de puma en puntos de entrenamiento (75%, n = 18) y puntos de prueba (25%, n = 6), de manera que la muestra de los puntos de prueba se seleccionaron de manera aleatoria a través del método de validación cruzada para cada iteración (n = 500). Para evaluar la capacidad discriminatoria y de desempeño del modelo se consideraron los valores resultantes del área bajo la curva (AUC por sus siglas en inglés) de las curvas ROC (Receiver-Operating Classifier/ Características Operativas del Receptor), la cual es una medida de evaluación que realiza el propio algoritmo de Maxent a través de una prueba binomial (Moisen *et*

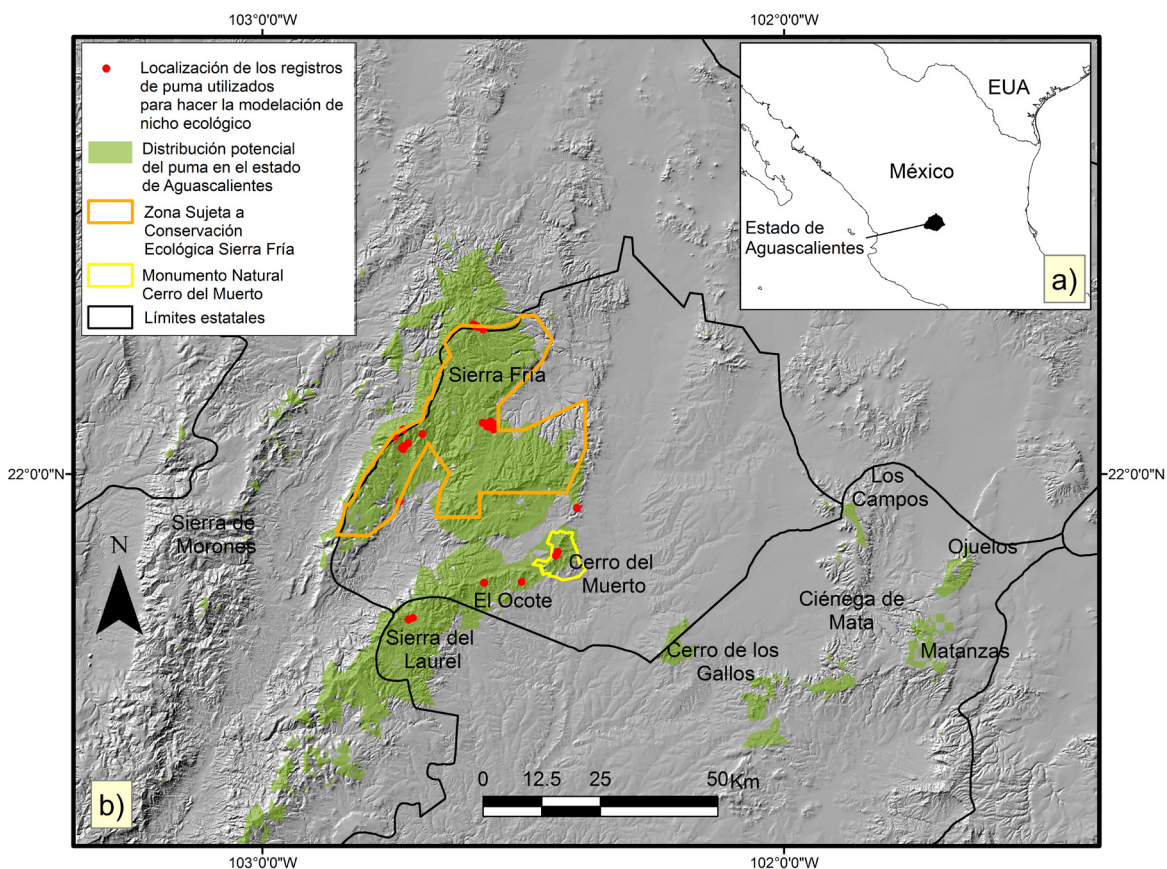


Figura 2. a) Ubicación del Estado de Aguascalientes en México. b) Distribución potencial del puma en el estado de Aguascalientes. Se muestran también las localidades donde se colectaron los rastros de puma para este estudio y las dos Áreas Naturales Protegidas de carácter estatal.

*al.*, 2006). Una vez obtenido el modelo y las medidas de evaluación, con el fin de establecer un umbral de corte para determinar la presencia y ausencia de la especie. Estos valores representan umbrales a partir de los cuales se predice como área de distribución potencial cierta proporción del territorio con un error de omisión asociado (Pearson *et al.*, 2007).

## RESULTADOS

### *Colecta de rastros y obtención de registros*

Durante los recorridos de campo se colectaron en total 41 registros

de puma. El 63.4% de los rastros encontrados consistieron en excretas, el 29.2% en huellas, el 2.8% correspondió a restos de animales consumidos por el felino y el 2.4% a restos de pumas encontrados muertos. La mayoría de estos registros fueron encontrados en las áreas serranas del oeste del estado de Aguascalientes. Los registros encontrados abarcaron desde la región noroeste del estado en sus límites con el estado Zacatecas en lo que corresponde a la Sierra Fría, hasta el suroeste del estado, en sus límites, nuevamente con el estado de Zacatecas, pero en los que corresponde a la serranía El Laurel. La mayoría de los rastros encontrados estuvieron asociados a sitios



con cobertura forestal; el 58.8% de los registros fueron colectados en bosque de encino, 17.0 % en chaparral, 7.3% en vegetación riparia, 7.3% en matorral subtropical, 4.8 % en bosque de encino pino y el 2.4% en matorral xerófilo.

### *Modelación de la distribución potencial*

El modelo de nicho ecológico generado en este estudio presentó un valor de área bajo la curva (AUC) de 0.988, lo que indica que tuvo un buen rendimiento. Asimismo, de acuerdo al umbral establecido para delimitar el modelo, el área potencial de distribución del puma abarcó el 4.8% del área utilizada para el análisis, que equivalen a 2,928 km<sup>2</sup>. El valor umbral que se utilizó en este estudio fue de 0.260 con un error de omisión de 5% (un solo registro quedó fuera del área predicha). De acuerdo al análisis que Maxent realiza sobre la capacidad predictiva de cada variable utilizada, la precipitación del periodo más húmedo resultó ser la variable más explicativa del modelo.

La figura 2 muestra la zona potencial de distribución de la especie para el estado de Aguascalientes dado el umbral de corte establecido. Se observa un corredor que inicia en el noroeste del estado de Aguascalientes en sus límites con Zacatecas a lo largo de las serranías Sierra Fría, El Ocote, Cerro del Muerto hasta la serranía El Laurel al suroeste y que continúa hacia los estados de Jalisco y Zacatecas. También se distinguen unos pequeños y aislados parches en la Sierra de Morones, en el estado de Zacatecas y en el sureste del estado de Aguascalientes en lo que corresponden a la serranía del Cerro de los Gallos que se encuentra entre los límites de Aguascalientes y Jalisco. Asimismo, se observa una cadena montañosa que se extiende des-

de la localidad de Encarnación de Díaz hacia las localidades de Ciénega de Mata, Matanzas, Los Campos y Ojuelos en el noreste del estado de Jalisco. La zona predicha por el modelo de nicho ecológico parece coincidir con una zona de alta complejidad topográfica y con altitudes de entre los 1,600 y los 3,050 msnm. Asimismo, no predice en las regiones centro y este del estado de Aguascalientes.

## DISCUSIÓN

Los rastros de puma colectados durante el estudio se encontraron asociados a lugares con cobertura forestal y en la mayoría de los casos, a la presencia de las principales presas que conforman su dieta. Los pumas en esta región se alimentan de vertebrados como el pecarí de collar (*Pecari tajacu*), el guajolote silvestre (*Mellagris gallopavo*), el mapache (*Procyon lotor*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), siendo éste último el ungulado nativo más grande de la zona (de la Torre y de la Riva, 2009). La disponibilidad de presas y la cobertura para el acecho pueden ser factores que limiten la distribución espacial de los pumas a escala local (Anderson, 1983; Dickson *et al.*, 2013; Laundré *et al.*, 2009). Por lo tanto, la conservación y protección de sus presas principales, así como de grandes fragmentos de bosques de encino, matorral subtropical, chaparrales y áreas riparias es de gran importancia para garantizar la sobrevivencia de esta especie en el centro de México. Así mismo, la mayoría de los registros colectados estuvieron asociados a sitios con un relieve topográfico accidentado, lo cual probablemente les confiere una ventaja al momento de acechar a sus presas, además de proporcionar sitios de refugio alejados de las actividades

humanas (Anderson, 1983; Dickson *et al.*, 2005, 2013; Hornocker, 1970; Seidensticker *et al.*, 1973).

De acuerdo a los resultados del estudio, la distribución potencial del puma abarca desde el norte de la Sierra Fría hasta la parte suroeste del estado incluyendo las serranías del Ocote, Cerro del Muerto y El Laurel. El modelo de nicho ecológico no predijo zonas ecológicamente distintas a las identificadas a través de los registros, lo que tiene sentido si se considera que el algoritmo identifica las zonas ambientalmente más parecidas a los registros con los que se alimenta el modelo. La zona con mayor potencial de distribución se acota de manera general a la región oeste del estado. Sin embargo, el modelo predijo un continuo de condiciones climáticas y topográficas a lo largo de esta región uniendo los sitios de colecta de los registros a lo largo de la Sierra Fría y las serranías del Ocote, Cerro del Muerto y El Laurel, proyectándolo hacia el noreste del estado de Jalisco y a la Sierra de Morones en Zacatecas. El alto valor de AUC (0.988) indica que el modelo tuvo una alta capacidad de discriminación y ajuste, sin embargo, este resultado debe tomarse con cautela ya que esta medida presenta importantes críticas (Lobo *et al.*, 2007; Peterson *et al.*, 2008).

Aunque la precipitación en el periodo más húmedo fue la variable de mayor contribución en el modelo, este resultado debe tomarse con precaución dadas las correlaciones que existen entre todas las variables ambientales utilizadas. La razón de que esta variable haya sido identificada como la variable de mayor peso en el modelo puede deberse a que ésta determina la distribución y abundancia de las presas potenciales de los pumas, ya que a su vez éstas dependen de los diferentes tipos de vegetación que están presentes en

las zonas que predice el modelo. Sobreponiendo las zonas predichas por el modelo con un mapa de vegetación, el mapa de distribución potencial prácticamente se encuentra limitado a los bosques de encino y pino y al matorral subtropical. Asimismo, el hecho de que el modelo identificó como zonas potenciales solamente sitios localizados al oeste del estado de Aguascalientes, puede deberse a que los registros colectados durante el estudio se encontraron agrupados en un área relativamente pequeña con condiciones climáticas y topográficas particulares. Esto causó que el algoritmo contara con espectros ambientales muy estrechos para realizar el modelo y por lo tanto pudo haber limitado la predicción de la distribución potencial. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, las zonas predichas por el modelo representan zonas de bosque de encino y pino, así como de matorral subtropical, mismas que no están presentes en la parte centro y este del estado, ya que estas zonas corresponden a condiciones más áridas con vegetación y uso de suelo diferente (agricultura de riego, matorral xerófilo, mezquitales, pastizales naturales e inducidos) y a una topografía menos accidentada. Además, hasta el momento no se tienen registros confirmados de esta especie para las regiones donde el modelo de nicho ecológico no predijo la presencia.

Dado que la fragmentación del paisaje se considera como una de las amenazas más importantes para la conservación de los grandes carnívoros (Cardillo *et al.*, 2004; Ripple *et al.*, 2014; Woodroffe y Ginsberg 1998), consideramos que la protección de los parches y los corredores de vegetación que unen a las áreas predichas por el modelo de nicho ecológico y que se extienden hacia los estados de Zacatecas y Jalisco, son fundamentales para la

conservación de una población viable de pumas en esta región. Los efectos negativos que produce la fragmentación sobre las poblaciones de grandes carnívoros pueden reducirse a través del mantenimiento y creación de corredores biológicos funcionales de migración que conecten con otras poblaciones, siempre y cuando permanezcan las condiciones óptimas del hábitat y se mantengan una base de presas estables (Beier, 1993; Beier 1995; Beier y Noss 1998; Dickson *et al.*, 2005; Sweenor *et al.*, 2000). La persistencia del puma en el centro de México dependerá de una planeación adecuada que incorpore resguardar a las poblaciones reproductivas y el mantenimiento de los fragmentos y corredores de vegetación, los cuales faciliten el desplazamiento de individuos entre estas poblaciones. En el estado de Aguascalientes existen dos Áreas Naturales Protegidas de competencia estatal, la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Sierra Fría y el Monumento Natural Cerro del Muerto (Figura 2). El mantener la conectividad de estas dos Áreas Naturales Protegidas estatales con el Ocote, Sierra del Laurel, así como la Sierra de Morones, en el estado de Zacatecas, debe de ser una prioridad (González-Saucedo, 2011). A su vez, es necesario confirmar la presencia de esta especie en las áreas que predijo el modelo de nicho ecológico al noreste del estado de Jalisco y definir los potenciales corredores biológicos hacia estas áreas. Estas acciones permitirán diseñar una estrategia de conservación a escala regional para el puma en el centro de México.

Adicionalmente, se ha detectado que existe una problemática entre la presencia de este carnívoro y los ganaderos de la región. Este conflicto surge ya que los ganaderos pierden de manera ocasional cabezas de ganado debido a la depredación por los pumas,

por lo que es considerado como una amenaza para su economía, lo que los lleva a tratar de eliminarlos de la zona. Desconocemos el impacto que tiene la cacería directa sobre la población de pumas en el centro de México, pero este fenómeno, aunado a la progresiva fragmentación y defaunación de los hábitats naturales puede llevar a la extinción local de la especie (Stoner *et al.*, 2006). Por lo tanto, consideramos que es necesario implementar un plan de conservación y manejo para esta especie dentro del estado de Aguascalientes que asegure la persistencia de este felino en la región a largo plazo, el cual incorpore el control de la cacería furtiva de las presas naturales de los pumas y la compensación económica a los ganaderos en casos demostrados por pérdidas de animales domésticos por depredación de este felino.

## AGRADECIMIENTOS

Este proyecto fue realizado con la colaboración de la Universidad Autónoma de Aguascalientes y el Instituto del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Aguascalientes. Agradecemos a Luis Felipe Lozano, Gilfredo de la Riva, Víctor Villalobos, Ismael Torres, Agustín Medina, Agustín Bernal, Jaime Hernández Esquivel y Alfonso Salado por su apoyo durante el trabajo de campo de este estudio. También agradecemos a Sergio Ávila, Gustavo Quintero, Jennifer Femat, Jorge Sigala, Salvador Medina, Miguel Aguilar, Cesar Raziel y David López quienes amablemente registraron información durante el trabajo de campo. Agradecemos todas facilidades prestadas para realizar los análisis de este estudio al Laboratorio de Ecología y Conservación de Vertebrados Terrestres de Instituto de Ecología de la UNAM. Agradecemos también a Marina Rivero por sus comentarios al

manuscrito. Este trabajo se mejoró significativamente gracias a los comentarios de dos revisores anónimos.

## LITERATURA CITADA

- Anderson, A.** 1983. *A critical review of literature on puma (Felis concolor)*. Colorado Division of Wildlife. Wildlife Research Section. Colorado, EUA.
- Anderson, R.P y I. González Jr.** 2011. Species-specific tuning increases robustness to sampling bias in models of species distributions: An implementation with Maxent. *Ecological Modeling*, 222(15):2796-2811.
- Aranda, M.** 2000. *Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México*. Instituto de Ecología. Xalapa, México.
- Aranda, M. y V. Sánchez-Cordero.** 1996. Prey spectra of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in tropical forests of Mexico. *Studies of Neotropical Fauna and Environment*, 31:65-67.
- Beier, P.** 1995. Dispersal of Juvenile Cougars in Fragmented Habitat. *Journal of Wildlife Management*, 59(2):228-237.
- Beier, P.** 1993. Determining minimum habitat areas and habitat corridors for cougars. *Conservation Biology*, 7(1):94-108.
- Beier, P. y R. F. Noss.** 1998. Do Habitat Corridors Provide Connectivity? Review Habitat Corridors Provide Connectivity? *Conservation Biology*, 12(6):1241-1252.
- Benson, J.F., M.A. Lotz y D. Jansen.** 2008. Natal Den Selection by Florida Panthers. *Journal of Wildlife Management*, 72(2):405-410.
- Cardillo, M., A. Purvis, W. Sechrest, J.L. Gittleman, J. Bielby y G.M. Mace.** 2004. Human Population Density and Extinction Risk in the World's Carnivores. *PLoS Biology*, 2(7):909-914.
- Chávez, C.** 2006. *Puma concolor*. Pp.364-367, en: *Los mamíferos silvestres de México*. (Ceballos G. y G. Oliva, eds.) Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Fondo de Cultura Económica. México.
- Cuervo-Robayo, A.P., O. Téllez-Valdes, M.A. Gómez-Albores, C.S. Venegas-Barrera, J. Manjarrez y E. Martínez-Meyer.** 2013. An update of high-resolution monthly climatic surfaces for Mexico. *International Journal of Climatology*, 34(7):2427-2437.
- Culver, M., W.E. Johnson, J. Pecon-Slattery y S.J. O'Brien.** 2000. Genomic ancestry of the American puma (*Puma concolor*). *The Journal of Heredity*, 91(3):186-97.
- Dela Riva, G., J. Vazquez y G. Quintero.** 2000. Vertebrados terrestres de la Serranía "El Muerto" Aguascalientes México. *Investigación y Ciencia UAA*, 21:8-15.
- De la Torre, J.A. y G. de la Riva.** 2009. Food habits of pumas (*Puma concolor*) in a semiarid region of Central Mexico. *Mastozoología Neotropical*, 16(1):211-216.
- Dickson, B.G. y P. Beier.** 2002. Home-range and habitat selection by adult cougars in Southern California. *Journal of Wildlife Management*, 66(4):1235-1245.
- Dickson, B.G. y P. Beier.** 2006. Quantifying the influence of topographic position on cougar (*Puma concolor*) movement in southern California, USA. *Journal of Zoology*, 271(3):270-277.
- Dickson, B.G., J.S. Jenness y P. Beier.** 2005. Influence of vegetation, topography, and roads on cougar movement in southern California. *Journal of Wildlife Management*, 69(1):264-276.
- Dickson, B.G., G.W. Roemer, B.H. McRae y J.M. Rundall.** 2013. Models of regional habitat quality and connectivity for pumas (*Puma concolor*) in the southwestern United States. *PLoS One*, 8:e81898.
- Ernest, H.B., W.M. Boyce, V.C. Bleich, B. May, S.J. Stiver y S.G. Torres.** 2003. Genetic structure of mountain lion (*Puma concolor*) populations in California. *Conservation Genetics*, 4(3):353-366.
- García, R.G., L.M. de la Cerda, D.M. Siqueiros y C.O. Rosales.** 1993. Recursos Florísticos; Biodiversidad y conservación de los recursos bióticos de la Sierra Fría, Ags. *Investigación y Ciencia UAA*, 10:5-23.
- Gómez-Ortiz, Y. y O. Monroy-Vilchis.** 2013. Feeding ecology of puma *Puma concolor* in Mexican montane forests with comments about jaguar *Panthera onca*. *Wildlife Biology*, 19(2):179-187.
- González-Saucedo, Z.** 2011. *Conectividad funcional para el puma (Puma concolor) en el centro de México*. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad de Queretaro. México.
- Grigone, M.M., P. Beier, R.A. Hopkins, D. Neal, W.D. Padley, C.M. Schonewald y M.L. Johnson.** 2002. Ecological and allometric determinants of home-range size for mountain lions (*Puma concolor*). *Animal Conservation*, 5(4):317-324.
- Halfpenny, J. y E. Biesiot.** 1986. *A field guide to mammal tracking in North America*. Segunda edición. Johnson Books. Boulder, Colorado. EUA.
- Hall, E.R.** 1981. *The Mammals of North America*. Volúmen I. John Wiley and Sons. New York. EUA.
- Hernández-Saintmartín, A.D., O.C. Rosas-Rosas, J. Palacio-Núñez, L.A. Tarango-Arámbula, F. Clemente Sánchez y A. Hoogesteijn.** 2013. Activity patterns of jaguars, puma and their potential prey in San Luis Potosi, Mexico. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 29(3):520-533.
- Hernández-Santín, L., P.M. Harveson y L.A. Harveson.** 2012. Suitable Habitats for Cougars (*Puma concolor*) in Texas and Northern Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 57(3):314-318.
- Hesselbach, H. y M. Pérez.** 2001. *Guía de mamíferos de Aguascalientes*. Ayuntamiento de Aguascalientes. Aguascalientes, México.
- Hornocker, M.G.** 1970. An analysis of mountain lion predation upon mule deer and elk in the Idaho Primitive Area. *Wildlife Monographs*, 21:1-39.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI).** 2008a. Uso de suelo y vegetación. Pp. 44-47, en: *La Biodiversidad de Aguascalientes: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), Instituto del Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes (IMAE), Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA). Ciudad de México. México.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI).** 2008b. Regionalización. Pp. 47-58, en: *La Biodiversidad de Aguascalientes: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para

- el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), Instituto del Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes (IMAE), Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA). Ciudad de México. México.
- Leopold, A.S.** 1959. *Fauna Silvestre de México*. Editorial Pax. Ciudad de México. México.
- Laundré, J.W., J.L. Salazar, L. Hernández y D. Nuñez.** 2009. Evaluating potential factors affecting puma *Puma concolor* abundance in the Mexican Chihuahuan Desert. *Wildlife Biology*, 15(3):207–212.
- Logan, K.A. y L.L. Sweanor.** 2001. *Desert Puma: evolutionary ecology and conservation of an enduring carnivore*. Island Press, Washington D.C. EUA.
- López-González, C. y A. González-Romero.** 1998. A synthesis of current literature and knowledge about the ecology of the puma (*Puma concolor*). *Acta Zoológica Mexicana*, 75:171-190.
- McKinney, B.P.** 1996. *A field guide to Texas mountain lions*. Texas Parks and Wildlife Department. Wildlife Division. Texas. EUA.
- Moisen G.G., E. A. Freeman, J. A. Blackard, T. S. Frescino, E. Z. Nicklaus, T.C. Edwards Jr.** 2006. Predicting tree species presence and basal area in Utah. A comparison of stochastic gradient boosting, generalized additive models and, tree-based methods. *Ecological Modelling*, 199(1):102-117.
- Monroy-Vilchis, O., C. Rodríguez-Soto, M. Zarco-González y V. Urios.** 2009. Cougar and jaguar habitat use and activity patterns in central Mexico. *Animal Biology*, 59:145–157.
- Nuñez, R., B. Miller y F. Lindzey.** 2000. Food habits of jaguars and pumas in Jalisco, Mexico. *Journal of Zoology*, 252(3):373–379.
- Onorato, D.P., M. Criffield, M. Lotz, M. Cunningham, R. McBride, E.H. Leone, E.H. Leone, O.L. Bass Jr. y E.C. Hellgren.** 2011. Habitat selection by critically endangered Florida panthers across the diel period: implications for land management and conservation. *Animal Conservation*, 14(2):196–205.
- Papes M. y P. Gaubert.** 2007. Modelling ecological niches from low numbers of occurrences: assessment of the conservation status of a poorly known viverrids (Mammalia, Carnivora) across two continents. *Diversity and distributions*, 13(8):890-902.
- Pearson, R. G., C. J. Raxworthy, M. Nakamura y T. Peterson.** 2007. Predicting species distribution from small numbers of occurrence records: a test case using cryptic geckos in Madagascar. *Journal of Biogeography*, 34(1):102-117.
- Peterson, A. T. M. Papes y J. Soberón.** 2008. Rethinking receiver operating characteristic analysis applications in ecological niche modeling. *Ecological Modelling*, 213(1):63-72.
- Peterson, A.T., J. Soberón, R.G. Pearson, R.P. Anderson, E. Martínez-Meyer, M. Nakamura y M. Bastos-Araújo.** 2011. *Ecological niches and geographic distributions*. Choice Reviews Online. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA.
- Phillips, S.J., R.P. Anderson y R.E. Schapire.** 2006. Maximum entropy modeling of species geographic distributions. *Ecological Modelling*, 190(3-4):231–25.
- Phillips, S.J. y M. Dudík.** 2008. Modeling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation. *Ecography*, 31(2):161–175.
- Pierce, B.M., V.C. Bleich, J.D. Wehausen y R.T. Bowyer.** 1999. Migratory patterns of mountain lions: implications for social regulation and conservation. *Journal of Mammalogy*, 80(3):986–992.
- Ramírez-Reynoso, T.** 2008. Económica y Empleo. Pp. 69-72, en: *La Biodiversidad de Aguascalientes: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), Instituto del Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes (IMAE), Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA). Ciudad de México. México.
- Ripple, W.J., J.A. Estes, R.L. Beschta, C.C. Wilmers, E.G. Ritchie, M. Hebblewhite, J. Berger, B. Elmhagen, M. Letnic, M.P. Nelson, O.J. Schmitz, D.W. Smith, A.D. Wallach y A.J. Wirsing.** 2014. Status and ecological effects of the world's largest carnivores. *Science*, 343(6167):1241484.
- Rosas-Rosas, O.C. y L.C. Bender.** 2012. Population status of jaguars (*Panthera onca*) and pumas (*Puma concolor*) in the Northeastern Sonora, Mexico. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie), 28(1):86–101.
- Rosas-Rosas, O.C., L.C. Bender y R. Valdez.** 2008. Jaguar and Puma Predation on Cattle Calves in Northeastern Sonora, Mexico. *Rangelands Ecology & Management*, 61(5):554–560.
- Rosas-Rosas, O., R. Valdez, L.C. Bender y D. Daniel.** 2003. Food habits of pumas in northwestern Sonora, Mexico. *Wildlife Society Bulletin*, 31(2):528–535.
- Rueda, P., G. D. Mendoza, D. Martínez y O.C. Rosas-Rosas.** 2013. Determination of the jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) diet in a tropical forest in San Luis Potosí, Mexico. *Journal of Applied Animal Research*, 41(4):484–489.
- Sánchez Hernández, C., J.A. Almazán-Catalán, F. Ruíz-Gutiérrez, M.D.L. Romero-Almaraz, A. Taboada-Salgado, E. Beltrán-Sánchez y L. Sánchez-Vázquez.** 2013. Registros adicionales de felinos del estado de Guerrero, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84(1):347–359.
- Secretaría de Programación y Presupuesto.** 1981. *Síntesis geográfica de Aguascalientes*. Coordinación de los servicios nacionales de estadística geografía e informática. México.
- Seidensticker, J.C., Hornocker, M.G., Wiles, W.V. y J.P. Messick.** 1973. Mountain lion social organization in the Idaho Primitive Area. *Wildlife Monographs*, 35: 1-60.
- Shaw, H.G.** 1990. *Mountain lion field guide*. Special Report Number 9. Arizona Game and Fish Department. Phoenix, Arizona. EUA.
- Stoner, D.C., M. L. Wolfey y D. M. Choate.** 2006. Cougar exploitation levels in Utah: implications for demographic structure, population recovery, and metapopulation. *Journal of Wildlife Management*, 70(6):1588–1600.
- Sweanor, L.L., K.A. Logan, J.W. Bauer, B. Millsap y W.M. Boyce.** 2008. Puma and human spatial and temporal use of a popular California State Park. *Journal of Wildlife Management*, 72(5):1076–1084.
- Sweanor, L.L., K.A. Logan y M.G. Hornocker.** 2000. Cougar Dispersal Patterns, Metapopulation Dynamics

- and Conservation. *Conservation Biology*, 14(3):798–808.
- Woodroffe, R. y J.R. Ginsberg.** 1998. Effects and the Extinction of Populations Inside Protected Areas. *Science*, 280(5372):2126–2128.
- Young, J.H., M.E. Tewes, A.M. Haines y S.J. Demaso.** 2010. Survival and mortality of cougars in the Trans-Pecos region. *The Southwestern Naturalist*, 55(3):411–418.
- Zarco-González, M.M. y O. Monroy-Vilchis.** 2014. Effectiveness of low-cost deterrents in decreasing livestock predation by felids: a case in Central Mexico. *Animal Conservation*, 17(4):371–378.
- Zarco-González, M. M., O. Monroy-Vilchis y J. Alaníz.** 2013. Spatial model of livestock predation by jaguar and puma in Mexico: Conservation planning. *Biological Conservation*, 159:80–87.
- Zarco-González, M.M., O. Monroy-Vilchis, C. Rodríguez-Soto y V. Urios.** 2012. Spatial factors and management associated with livestock predations by *Puma concolor* in Central Mexico. *Human Ecology*, 40(4):631–638.

# CIERVO

## *Bibliografía Reciente Comentada Sobre Mamíferos*

HELIOT ZARZA VILLANUEVA Y RAFAEL AVILA-FLORES

Instituto de Ecología, UNAM. Apdo. Postal 70-275, 04510, México, D. F.  
correo electrónico: hzarza@ecologia.unam.mx, ravila@ecologia.unam.mx

Trabajos publicados realizados en México por investigadores mexicanos, o por investigadores mexicanos en el extranjero.

## ARTÍCULOS

Estrella, E., J.M. Pech-Canché, S.F. Hernández-Betancourt, D.L. López-Castillo y C.E. Moreno. 2014. Diversidad de murciélagos (Chiroptera: Mammalia) en dos zonas arqueológicas del estado de Yucatán, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 30(1): 188-200.

Ramírez-Albores, J.E., L. León-Paniagua y A.G. Navarro-Sigüenza. 2014. Mamíferos silvestres del Parque Ecoturístico Piedra Canteada y alrededores, Tlaxcala, México con notas sobre algunos registros notables para el área. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85(1): 48-61.

Fernández, J.A. Hafner, M.S., Hafner, D.J. y F.A. Cervantes. 2014. Estado de conservación de los roedores de las familias Geomyidae y Heteromyidae de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85(2): 576-588.

Grajales-Tam, K.M. y A. González-Romero. 2014. Determinación de la dieta estacional del coyote (*Canis latrans*) en la región norte de la Reserva de la Biosfera Mapimí, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85(2): 553-564.

Sánchez-Cordero, V., Botello F., Flores-Martínez, J.J., Gómez-Rodríguez, R.A., Guevara, L. Gutiérrez-Granados G. y A. Rodríguez-Moreno. 2014. Biodiversidad de Chordata (Mammalia) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85 supl. Ene. S496-S504.

Rodríguez-Macedo, M., González-C., A. and León-Paniagua, L.S. 2014. Diversidad de los mamíferos silvestres de Misantla, Veracruz, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85(1): 262-275.

Briceño-Méndez, M., Reyna-Hurtado, R., Calmé S. y G. García-Gil. 2014. Preferencias de hábitat y abundancia relativa de *Tayassu pecari* en un área con cacería en la región de Calakmul, Campeche, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85(1): 42-250

## LIBROS

Ceballos, G., R. List, J. González Maya, E. Ponce y R. Sierra. 2014. *Áreas Naturales de México: Legado de Conservación*. Telmex, México D.F. (ISBN: 978-607-9057-04-6).

## TESIS

Aguado-Bautista, O y T., Escalante. 2014. *Efectos del cambio climático en los patrones de endemismo de los mamíferos terrestres de México*. Facultad de Ciencias, UNAM Licenciatura en Biología.

Bahena-Gómez, J. D. 2014. *Inventario de mamíferos de mediano y gran tamaño en San Miguel Tzinacapan, Cuetzalan de Progreso, Puebla*. FES Iztacala, UNAM. Licenciatura en Biología.

Bahena-Gómez, J., D. 2014. *Sustentante Inventario de mamíferos de mediano y gran tamaño en San Miguel Tzinacapan, Cuetzalan de Progreso, Puebla*. FES Iztacala, UNAM. Licenciatura en Biología.

Celis-González, I. A. 2014. *Dinámica geográfica de algunas especies de vegetales y de mamíferos del desierto chihuahuense para los escenarios de cambio climático 2050 y 2080*. Facultad de Ciencias, UNAM Licenciatura en Biología.

Gutiérrez-Arellano, D. P. 2014. *Efecto del cambio climático sobre los mamíferos endémicos del Occidente de México y el papel de las áreas naturales protegidas*. Facultad de Ciencias, UNAM. Licenciatura en Biología.

Morales-Virrueta, R., A. 2014. *Áreas prioritarias para la conservación de mamíferos del componente mexicano de montaña*. Facultad de ciencias, UNAM. Licenciatura en Biología.

Múzquiz-Villalobos, M., L. 2014. *Relación de variables oceanográficas con la riqueza de mamíferos marinos de México y sus implicaciones para la conservación*. Facultad de Ciencias, UNAM. Maestría en Ciencias del Mar y Limnología.

Núñez-Rico, A. 2014. *Mamíferos medianos y grandes de la Cañada “La Chispa” en la comunidad de San José Deguedó, Municipio de Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México*. FES Iztacala, UNAM. Licenciatura en Biología.

Pérez y Sosa M. C. 2014. *Distribución espacial de mamíferos marinos asociada a la geomorfología del fondo marino alrededor de la Isla San Pedro Nolasco en el Golfo de California*. UNAM Licenciatura en Biología.

Ramírez -Sánchez, K. L. 2014. *Mamíferos medianos y grandes del centro de enseñanza, investigación y extensión en producción agrosilvopastoril (ceiepas) en Chapa de Mota, Estado de México*. FES Iztacala, UNAM. Licenciatura en biología



Ruiz-Serrano, V. 2014. *Índices de abundancia relativa de mamíferos en la parte occidental del Parque Nacional Pico de Orizaba, Puebla*. FES Zaragoza, UNAM. Maestría en Ciencias de la Reproducción y de la Salud Animal.

Suárez-Ramírez, L. 2014. *Identificación molecular y serológica de morbilivirus en mamíferos marinos y carnívoros terrestres de las costas de la península de Baja California, México*. Posgrado en Ciencias de la Reproducción y de la Salud Animal, UNAM. Licenciatura en Biología.

## **REVISORES DEL NÚMERO 2-2014**

Deseamos agradecer a los revisores de manuscritos de este número, con cuyo esfuerzo hemos logrado integrar trabajos de mejor calidad. Los revisores fueron:

Andrés Arias Alzate  
Jose F. González Maya  
Jesus Pacheco Rodríguez  
Heliot Zarza Villanueva

# INFORMACIÓN PARA PREPARAR MANUSCRITOS PARA LA REVISTA MEXICANA DE MASTOZOLOGÍA NUEVA ÉPOCA

Generalidades.- En la *Revista Mexicana de Mastozoología Nueva época* se consideran para su publicación trabajos sobre cualquier aspecto relacionado con los mamíferos mexicanos, pero de preferencia aquellos que aborden temas de biodiversidad, biogeografía, conservación, ecología, distribución, inventarios, historia natural y sistemática. Se les dará preferencia a los trabajos que presenten y discutan una idea original. Todos los trabajos serán revisados por dos árbitros. Los trabajos sometidos a la revista pueden ser en la modalidad artículo o nota. Los artículos y notas no deben exceder de 20 y 8 cuartillas respectivamente.

Los manuscritos deberán ser enviados al editor general: Dr. Gerardo Ceballos, Instituto de Ecología, U.N.A.M., Ap. Postal 70-275, México, D. F. 04510, MEXICO. Tel. y Fax (55) 5622-9004, correo electrónico: gceballo@ecologia.unam.mx.

**Preparación del manuscrito.-** Una vez aceptado el trabajo, los manuscritos deberán ser enviados por correo electrónico. El texto en Word, las gráficas en Excel y mapas en formato \*.jpg, \*.bmp o \*.tif con una resolución de 300 ppp. Toda información enviada deberá ser debidamente rotulada indicando claramente autor(es), título del trabajo.

De antemano se rechazará todo manuscrito que no siga las reglas, normas y procedimientos editoriales de la *Revista Mexicana de Mastozoología nueva época*, mismas que se proporcionarán a toda persona que así lo solicite.

Todos los manuscritos sometidos a publicación deben venir acompañados por la lista que confirma que se han seguido las instrucciones.

**Forma y estilo.-** Se recomienda seguir fielmente las normas editoriales detalladas para la preparación de manuscritos para la *Revista Mexicana de Mastozoología, nueva época* (Domínguez, 2012) y revisar los números recientes de la revista. Se prefiere que los manuscritos sean presentados en idioma español; sin embargo, también se aceptarán trabajos en inglés.

**Resumen.-** Los artículos deben ir acompañados de un resumen en español y uno en inglés. El resumen deberá ser de un máximo del 3% del texto y escrito en un solo párrafo. No se citarán referencias en el resumen y este debe ser informativo de los resultados del trabajo, más que indicativo de los métodos usados.

**Título abreviado.-** Todo texto deberá ir acompañado de un título abreviado de no más de ocho palabras.

**Palabras clave.-** Se deberán incluir un máximo de siete palabras clave para elaborar el índice del volumen, indicando tema, región geográfica (estado y municipio), orden y especie.

**Pies de figura.-** Deberán ser incluidos al final del manuscrito. Su posición en la versión final deberá ser indicada en el área aproximada en el margen izquierdo del texto.

**Cuadros.-** Deberán ser incluidos en hojas por separado y citados utilizando números arábigos. Cada cuadro será citado en el texto. Se indicará la posición aproximada del cuadro en el trabajo impreso de igual forma que las figuras.

**Ilustraciones.-** Las ilustraciones deberán ser presentadas en su formato final. Agrupe las ilustraciones que así necesiten ser presentadas y planee con cuidado, considerando la escala y técnica utilizada. Las fotografías incluidas deberán ser a color. No envíe las figuras originales la primera vez que someta un manuscrito, en ese caso acompáñelo de fotocopias nítidas y de buena calidad. Los originales de las figuras serán solicitados una vez que el manuscrito sea aceptado. Las ilustraciones en formato electrónico deberán ser en Excel (gráficas) o formato \*.jpg o \*.tif (mapas, etc.) a una resolución mínima de 300 ppp.

**Literatura citada.-** Siga cuidadosamente las normas editoriales de la revista para preparar manuscritos. Los nombres de las revistas deberán ir escritos completos, no abreviados. No se pueden citar manuscritos en preparación, excepto tesis o aquellos trabajos aceptados para su publicación en alguna revista o libro. Verifique cuidadosamente que todas las referencias citadas en el texto estén en esta sección y que todas las referencias en la Literatura Citada sean mencionadas en el texto. En el caso de que esta lista no sea congruente con el texto el trabajo será rechazado automáticamente por el editor general.

**Correcciones y pruebas de galera.-** Las correcciones mayores en el manuscrito original serán enviadas directamente al autor para que sean corregidas inmediatamente y retornadas, antes de 10 días hábiles al Editor General. De otra manera, el Editor General no se hace responsable de los cambios no efectuados. Una vez elaboradas las pruebas de galera, no se permitirán cambios substanciales o modificaciones extensas en el trabajo.

## REVISTA MEXICANA DE MASTOZOLOGÍA NUEVA ÉPOCA

*Antes de someter un trabajo a publicación, por favor, confirme lo siguiente:*

- 1.- Siga los lineamientos generales para someter un trabajo a publicación.
- 2.- Envíe tres copias del manuscrito en su forma final.
- 3.- Asegúrese de incluir su nombre, dirección, teléfono, fax y correo electrónico en la esquina superior izquierda de la primera página.
- 4.- Asegúrese de incluir un resumen del 3% de la extensión total del texto.
- 5.- Incluya las palabras clave y el título abreviado para el encabezado.
- 6.- Incluya copias de las ilustraciones.
- 7.- El manuscrito debe estar a doble espacio y con letra de 11 puntos o más.
- 8.- No justifique el margen derecho.
- 9.- Utilice subrayado en lugar de itálicas en donde sea necesario.
- 10.- Dé a las figuras números consecutivos, no letras e indique en que lugar deben ser incluidas.
- 11.- Presente las referencias en el texto en orden alfabético y después cronológico.
- 12.- Use el formato correcto para las referencias incluidas en la Literatura Citada, asegurándose de dar el nombre completo a las revistas.
- 13.- Revise que todas las referencias citadas en el texto estén citadas en la sección de Literatura Citada y que todas las referencias en la Literatura Citada asegurándose de dar el nombre completo a las revistas.
- 14.- La versión final debe ser acompañada por documentos de texto en Word, las gráficas en Excel y otras figuras en formato \*.jpg o \*.tif.
- 15.- Acompañe su manuscrito con esta lista indicando que se haya cumplido cada punto.

# REVISTA MEXICANA DE MASTOZOLOGÍA

Nueva época

---

Año 4 Número 2

2014

---

## CONTENIDO

### *Editorial*

- i* **La Revista Mexicana de Mastozoología y el proyecto de los mamíferos de México en una visión estatal.**  
Gerardo Ceballos y Yolanda Domínguez

### *Artículos*

- 1 **Mamíferos de Michoacán.**  
Tiberio C. Monterrubio-Rico, Juan Felipe Charre Medellín, Cristina Z. Colín-Soto y Livia León Paniagua
- 18 **Mamíferos de Oaxaca.**  
Antonio Santos Moreno
- 33 **La Moskitia hondureña, el límite más al norte de la distribución potencial del oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*).**  
Héctor Orlando Portillo Reyes
- 45 **Distribución potencial del puma (*Puma concolor*) en el estado de Aguascalientes, México.**  
J. Antonio de la Torre y Leonora Torres-Knoop
- 57 **Ciervo**
- 60 **Revisores**