

revista mexicana de **mastozoología**

nueva época

año 5, número 2 • diciembre de 2015



www.revistamexicanademastozoologia.com.mx

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**
Dr. 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 Revisión 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. RAFAEL ÁVILA FLORES

División Académica de Ciencias
Biológicas Universidad Juárez
Autónoma de Tabasco, 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. JOSÉ F. GONZÁLEZ-MAYA

Proyecto de Conservación de Aguas
y Tierras - ProCAT Colombia/Internacional,
COLOMBIA

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. 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

DR. RICARDO OJEDA

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

M. EN C. HELIOT ZARZA VILLANUEVA

Departamento de Ciencias Ambientales,
CBS, Universidad Autónoma
Metropolitana Unidad Lerma, MÉXICO

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^{er} Circuito Exterior Anexo al Jardín Botánico Exterior, Ciudad Universitaria, México, D.F. 04510.

CONTENIDO

Artículos

- 1 **Mamíferos del Estado de Aguascalientes**
Mariana Chávez-Andrade, Jaime Luévano-Esparza, Horacio V. Bárcenas, Gustavo E. Quintero-Díaz, Gerardo Ceballos
- 23 **Mamíferos del Estado de Chiapas**
Marina Rivero y Rodrigo A. Medellín
- 39 **Mamíferos carnívoros del Parque Nacional Lagunas de Chacahua, Oaxaca, México: riqueza, abundancia y patrones de actividad.**
Alejandra Buenrostro-Silva, Daniela Sigüenza Pérez y Jesús García-Grajales
- 55 **Registros y distribución potencial del jaguar (*Panthera onca*) en Honduras.** Héctor Orlando Portillo Reyes y Fausto Elvir

Nota

- 66 **Registros recientes de jaguar (*Panthera onca*) en el estado de Hidalgo, México.**
Jonatan Job Morales García, Angel Daen Morales García y Alfredo Acosta Rosales
- 73 **Ciervo**
- 77 **Revisores**

REVISTA MEXICANA DE MASTOZOLOGÍA, Nueva época Año 5, No. 2, 2015. 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. 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. Yolanda Domínguez Castellanos, Liga Periférico-Insurgentes Sur 4903 Parques del Pedregal, Tlalpan, 14010 México, D. F. Fecha de última modificación, 15 de diciembre de 2015.

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 mapache (*Procyon lotor*) es un carnívoro de hábitos crepusculares y nocturnos, es un nadador muy fuerte y trepa los árboles con cierta facilidad, sus madrigueras las hace en los huecos de los árboles, grietas o pequeñas cuevas en paredes rocosas e incluso llega a ocupar madrigueras de otros animales. Es omnívoro consume gran variedad de alimentos animales y vegetales. Se distribuye en todo el país como es el caso de Aguascalientes y Chiapas, dos estados que se mencionan en este número.

Fotografía: Gerardo Ceballos.

Artículos

MAMÍFEROS DEL ESTADO DE AGUASCALIENTES

Mariana Chávez-Andrade¹, Jaime Luévano-Esparza²,
Gustavo E. Quintero-Díaz¹, Horacio V. Bárcenas³
y Gerardo Ceballos⁴

¹ Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Av. Universidad 940, Ciudad Universitaria, C.P. 20010, Aguascalientes

² Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California

³ Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., 04510

⁴ Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apdo. Postal 70-275, México D.F., 04510.

Autor de correspondencia: Mariana Chávez-Andrade;
tursiops_truncatus2@yahoo.com.mx

RESUMEN

El estado de Aguascalientes es uno de los más pequeños de la república, y ocupa el lugar 29 por su extensión territorial. Dada su superficie territorial, su diversidad de mamíferos es una de las menores entre los estados del país. Aguascalientes no cuenta con una lista actualizada. Aquí reportamos 86 especies de mamíferos. El orden con mayor número de especies es Rodentia, seguido por el Chiroptera; ambos incluyen el 71% de la mastofauna del estado. No hay especies endémicas al estado, pero dos especies de murciélagos, seis de roedores y un carnívoro son endémicas de México. Según la norma oficial mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010) de especies en riesgo de extinción, la musaraña (*Notiosorex crawfordi*), el tejón (*Taxidea taxus*) y tres murciélagos (*Choeronycteris mexicana*, *Leptonycteris nivalis* y *L. yerbabuena*) se encuentran en la categoría de Amenazada (A) y *Leopardus pardalis* (ocelote) está en Peligro de extinción (P).

Palabras clave: Mamíferos, Aguascalientes, Estado de conservación.

ABSTRACT

The state of Aguascalientes is very small in size and has a relatively small mammalian fauna diversity. There is not an updated checklist of the mammal fauna of the state, so here we reported 86 species; the orders Rodentia and Chiroptera are the most diverse and together comprised 71% of the mammal species. There are no endemic species in Aguascalientes, but two bat species and six rodents are endemic to Mexico. According to the Mexican endangered species act (NOM-059-SEMARNAT-2010), the desert shrew (*Notiosorex crawfordi*), the American badger (*Taxidea taxus*), and three species (*Choeronycteris mexicana*, *Leptonycteris nivalis* and *L. yerbabuenae*, are listed as threatened species, and the ocelot (*Leopardus pardalis*) as endangered.

Key words: Mammals, Aguascalientes, Conservation status.

INTRODUCCIÓN

Algunos estados de México cuentan con inventarios de su mastofauna desde mediados del Siglo XX, como Coahuila (Baker, 1956), Chihuahua (Anderson, 1972), Durango (Baker y Greer, 1962), San Luis Potosí (Dalquest, 1953) y Tamaulipas (Álvarez, 1963). En otros estados como Guanajuato y Aguascalientes, a pesar de encontrarse en zonas más accesibles del centro del país, no cuentan con inventarios actualizados. Desde principios del siglo XX hay registros causales de mamíferos para el estado de Aguascalientes (Hooper, 1955; Ingles, 1959; Nelson, 1909; Villa, 1967). El estudio sistemático de mamíferos se inició con la creación de la carrera de biología en la Universidad Autónoma de Aguascalientes en 1974, y en la década de los 80 se publicaron los primeros trabajos de los grupos de investigación de la universidad sobre murciélagos, roedores y otros mamíferos (De la Riva, 1984, 1989, 1993a, 1993b, 2008, De la Riva *et al.*, 1991, 2000; De la Torre y De la Riva, 2009; Espinosa, 1982; Proa, 1982).

Con objeto de aportar al conocimiento de los mamíferos de Aguascalientes, aquí se presenta una lista actualizada, que compila a todas las especies

registradas en el estado, así como su estado de conservación de acuerdo con la legislación mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010), la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y la convención CITES. Esta lista actualizada de mamíferos puede ser base para estudios ecológicos, planeación ambiental y conservación de especies, entre otras cosas.

MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

El estado de Aguascalientes se encuentra ubicado en el centro de la República Mexicana entre las coordenadas 22° 28'- 21° 37' N y 101° 50'- 102° 52' O (Figura 1). Colinda con Zacatecas y Jalisco, y con menos del 5,680 km², ocupa menos del 1% del país, siendo una de las cuatro entidades federativas más pequeñas (Esparza, 2008; INEGI, 2014, 2012). Su topografía es variada, desde 1,540 msnm en el Valle del Río Calvillo, localizado en el suroeste del estado hasta 3,050 msnm en la Sierra Fría (INEGI, 2008a). El estado forma parte las provincias fisiográficas Sierra Madre Occidental, Mesa del Centro y Eje Neovolcánico (INEGI, 2008a; Figura

1). Se encuentra en la zona semiárida de la Altiplanicie Mexicana (INEGI, 2007).

Los suelos más importantes son los Feozems, Litosoles, Planosoles y Xerosoles, que en conjunto abarcan casi el 80% de la superficie del estado (INEGI, 2008b). La temperatura media anual de 17.4°C. El mes más cálido es mayo con una temperatura promedio de 22°C; el mes más frío es enero con una temperatura promedio de 13°C. La precipitación pluvial media anual es de 526 mm, con lluvias más intensas en junio y las mínimas en marzo (INEGI, 2012). Hay pocos ríos en el estado y el más grande es el San Pedro o Aguascalientes (INEGI, 2012).

Alrededor del 80% de su vegetación original ha sido modificada por actividades humanas (Clark y Quintero, 2008). La vegetación natural incluye vegetación templada, árida y subtropical. Los bosques templados de encino y pino se distribuyen en las montañas más elevadas como la Sierra Fría. El matorral xerófilo se encuentra en las partes bajas del estado y el matorral subtropical en el sureste (Siqueiros *et al.*, en prensa; Figura 2).

Las especies de vertebrados reportadas para el estado incluyen a 19 especies de peces, 17 de anfibios, 60 de reptiles y 240 de aves (Ávila-Villegas y Cruz-Angón, 2008).

COMPILACIÓN DE LA LISTA DE ESPECIES

Para compilar la lista actual de los mamíferos del estado se consultaron como base los trabajos de Ceballos y Oliva (2005), Ceballos y Arroyo-Cabrales (2012), Ceballos (2015) y Medellín *et al.* (2007). Se consultaron fuentes bibliográficas adicionales de 1980 hasta la fecha, incluyendo tesis de la Universidad Autónoma de Aguascalientes (De la Riva, 1984; 1989; 1993a; 1993b; 2008; De la Riva *et al.*, 1991; 2000; Espinosa,

1982; , 1982; Quintero-Díaz *et al.* a, en prensa). Los nombres científicos, su clasificación taxonómica y su distribución fueron actualizados con las publicaciones de Ceballos (2015), Holt *et al.* (2013), Ramírez-Pulido *et al.* (2014) y Wilson y Reeder (2005, 2011). Para cada especie se obtuvo el estado de conservación a nivel nacional con base en la Norma Oficial Mexicana de especies en peligro (NOM-059-SEMARNAT-2010) y a nivel internacional con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2015). La clasificación con respecto al tráfico de especies se basó en la Convención sobre el comercio mundial de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES, 2013). Finalmente, se llevó a cabo una retrospectiva respecto al avance en los estudios de mamíferos desde 1900 hasta el año 2015, año en que se tiene la última publicación para el estado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En Aguascalientes se han registrado 86 especies de mamíferos que corresponden a 56 géneros, 20 familias y 8 órdenes. Los órdenes con más especies, que representan el 71%, son Rodentia y Chiroptera (Cuadro 1). El número de especies potenciales es de 109; es decir, se espera que haya registros de especies adicionales en los siguientes años. Con respecto al total nacional, los órdenes, familias y géneros registrados en el estado equivalen al 62, 43 y 27% respectivamente (Cuadro 1).

El Orden Rodentia fue el más abundante en cuanto a géneros, mientras que el Orden Chiroptera lo fue en relación a las familias (Cuadro 1; Figura 3). Los roedores incluyeron al mayor número de especies (35), seguidos por murciélagos (26) y carnívoros (14). Entre los roedores, las familias más abundan-

tes fueron Muridae con 20 especies y Heteromyidae (9). Los géneros con más especies fueron *Peromyscus* (8) y *Dipodomys* (4). Las familias de quirópteros con mayor número de especies fueron Vespertilionidae (13) y Phyllostomidae con ocho. Los géneros con más especies fueron: *Myotis* (5) y *Lasiurus* (4).

A nivel estatal no se cuenta con especies endémicas; sin embargo, se encuentran nueve especies endémicas de México, que incluyen a seis roedores (*Dipodomys phillipsii*, *Nelsonia neotomodon*, *Peromyscus difficilis*, *Peromyscus melanophrys*, *Reithrodon-*

tomys zacatecae y *Sigmodon leucotis*), dos murciélagos (*Artibeus hirsutus* y *Corynorhinus mexicanus*) y un carnívoro (*Spilogale angustifrons*).

COMENTARIOS TAXONÓMICOS

Respecto a la taxonomía de algunos mamíferos existen controversias. Recientemente se han propuesto cambios taxonómicos en los niveles de orden, familia, género y especie. Por ejemplo, a nivel de orden, el Xenarthra es ahora Cingulata e Insectivora es Soricomorpha. El Orden Rodentia ha sufrido

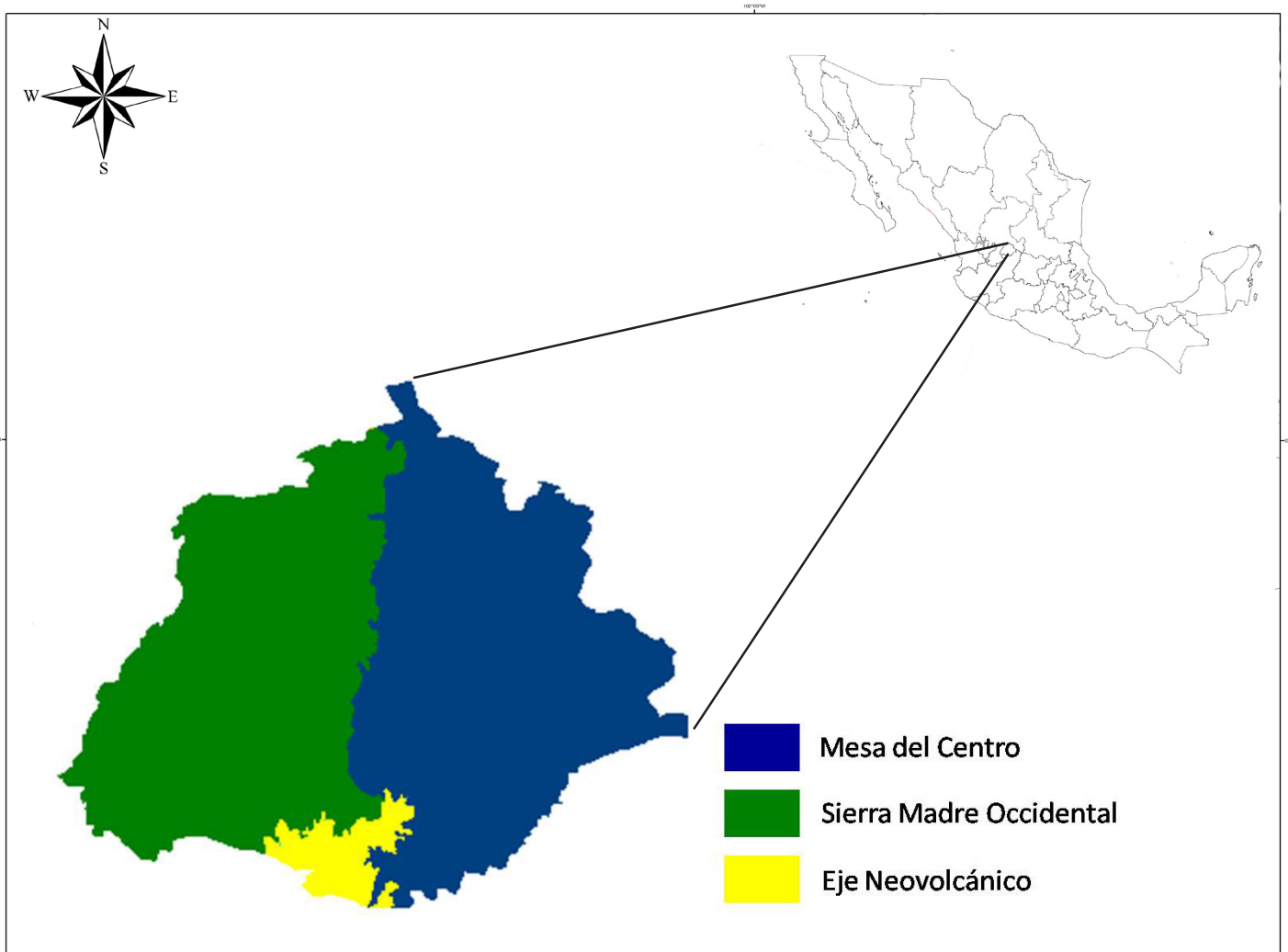


Figura 1. Ubicación del estado de Aguascalientes en la República Mexicana y Provincias fisiográficas del estado.

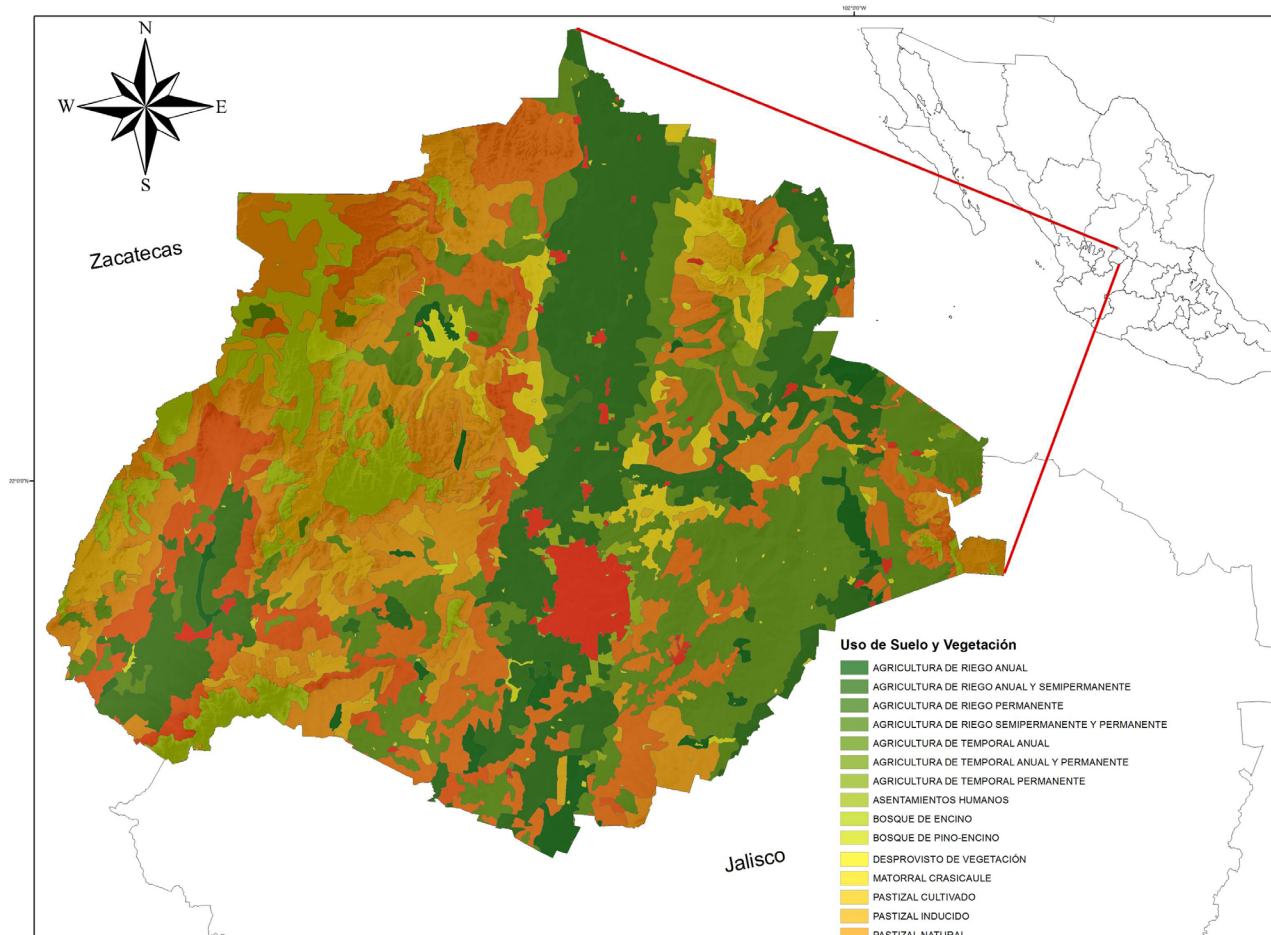


Figura 2. Tipos de vegetación del estado de Aguascalientes (Fuente: INEGI, 2013. Escala 1:50,000).

diversos cambios. Por ejemplo: *Spermophilus mexicanus*, *S. variegatus*, *S. spilosoma*, *Perognathus hispidus* y *P. nelsoni*, son reconocidos actualmente como *Ictidomys mexicanus*, *Otospermophilus variegatus*, *Xerospermophilus spilosoma*, *Chaetodipus hispidus* y *C. nelsoni*, respectivamente. Algunas subespecies de roedores fueron elevadas a especies; por ejemplo, *Neotoma albigula leucodon*, quedó como *Neotoma leucodon* (Ceballos y Oliva, 2005), *Peromyscus truei gratus* es ahora *P. gratus*, quedando *P. truei* en Baja California y Baja California Sur (Chávez, 2005). *Chaetodipus penicillatus eremicus* es *C. eremicus*, *Onychomys torridus arenicola* es *O. arenicola* y *Reithrodontomys megalotis*

zacatecae es *R. zacatecae*. Mediante estudios genéticos, Hafner *et al.* (2011) identificaron a *Thomomys umbrinus atrovarius* como dos especies diferentes, *T. atrovarius* y *T. umbrinus*, encontrándose en el estado ambas especies (De la Riva, 1993a; 1993b; Quintero-Díaz *et al.*, en prensa).

El nombre válido de la especie de *Conepatus* en México es *C. leucnotus*, tal como lo reporta De la Riva (2008). Respecto al jabalí de collar, De la Riva (1989; 1993a; 1993b) y De la Riva *et al.* (1991), lo nombran como *Dicotyles tajacu* ó *Tayassu tajacu* actualmente, el nombre válido es *Pecari tajacu* (Wilson y Reeder, 2005). La presencia de *Leptoncycteris curasoae* y *L.*

Cuadro 1. Número de familias, géneros, especies y especies endémicas por Orden encontradas en el estado de Aguascalientes. El número entre paréntesis indica la riqueza de los mamíferos en el territorio mexicano. En el total familias, géneros, especies y especies endémicas se encuentran incluidos los mamíferos marinos.

| ORDEN | FAMILIAS | GÉNEROS | ESPECIES | ESPECIES ENDÉMICAS |
|-----------------|----------|----------|----------|--------------------|
| DIDELPHIMORPHIA | 1 (1) | 1 (7) | 1 (8) | 0 (1) |
| CINGULATA | 1 (1) | 1 (2) | 1 (2) | 0 (0) |
| SORICOMORPHA | 1 (2) | 3 (6) | 3 (38) | 0 (24) |
| CHIROPTERA | 5 (9) | 17 (67) | 26 (136) | 2 (17) |
| CARNIVORA | 5(8) | 13 (28) | 14 (42) | 1 (4) |
| ARCTIODACTYLA | 2 (4) | 2 (8) | 2 (10) | 0 (0) |
| RODENTIA | 4 (8) | 17 (50) | 35 (251) | 6 (116) |
| LAGOMORPHA | 1 (1) | 2 (3) | 4(15) | 0 (7) |
| TOTAL | 20 (46) | 54 (201) | 86 (550) | 9 (170) |

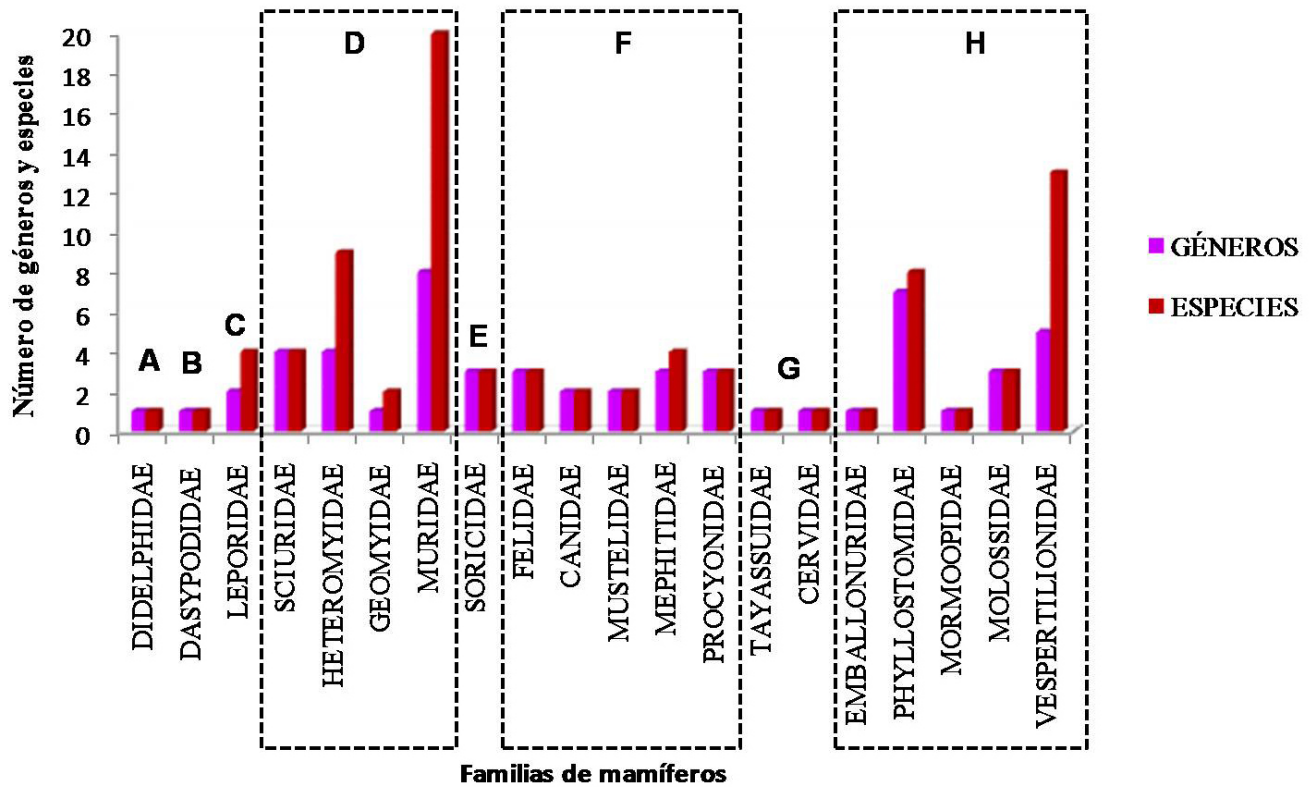


Figura 3. Número de géneros y especies de mamíferos agrupados por familia. Los órdenes y las familias se encuentran ordenadas según Wilson y Reeder (2005). Las letras representan a los órdenes: A) Didelphiomorpha, B) Cingulata, C) Lagomorpha, D) Rodentia, E) Soricomorpha, F) Carnivora, G) Artiodactyla, H) Chiroptera.

yerbabuenae fue reportada para el estado por De la Riva (2008); ambos son sinónimos y la especie reconocida es *L. yerbabuenae* (Ceballos y Oliva, 2005).

La controversia respecto a *Dermanura azteca* o *Artibeus aztecus* lo discute Ceballos y Arroyo-Cabrales (2012) quienes aceptan que el nombre correcto es *Dermanura*, tal como lo reporta De la Riva (2008). *Plecotus mexicanus* y *P. townsendi* han sido reportados para el estado por De la Riva (1984; 1989; 1993a; 1993b; 2008; Espinosa, 1982). Ceballos y Arroyo-Cabrales (2012) mencionan que *Corynorhinus* es sinónimo de *Plecotus*, por lo que en este trabajo lo mencionamos como tal. La distribución actual de *Lasiurus borealis*, es en el norte de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, en los límites con E.U.A. (Morales *et al.*, 2005a). Con los cambios sugeridos, la especie que corresponde al estado es *L. blossevilli*, tal como lo reporta De la Riva (2008).

Lasiurus ega xanthinus se dividió en dos especies. *L. ega* y *L. xanthinus*. *Lasiurus ega* fue reportado por De la Riva (1993a; 1993b; 2008); sin embargo, su distribución actual es en el sur de México, principalmente en zonas tropicales (Morales *et al.*, 2005b). Hesselbach y Pérez (2001) lo mencionan ya como *L. xanthinus*, lo cual coincide con la distribución descrita por Aguilar *et al.* (2005). Por su parte, *Parastrellus hesperus* es sinónimo de *Pipistrellus mexicanus* (Ceballos y Arroyo, 2012).

MAMÍFEROS REGISTRADOS Y POTENCIALES

En el cuadro 2 se muestran las especies de mamíferos reportadas para el estado, así como las especies potenciales. En el apéndice I se pueden observar algunos de los ejemplares presentes en el estado. Del total de especies reportadas, 35 corresponden a roedores, 26 a quirópteros,

14 a carnívoros, tres a soricomorfos, dos a artiodactilos, una al Orden Cingulata y *Didelphiomorphia*, respectivamente.

Una especie recién reportada para el estado es el ocelote (*Leopardus pardalis*), del cual se tienen tres registros fotográficos, dos para la Sierra Fría (Bárceñas y Medellín, 2010) y uno para Sierra de Laurel (Valdez-Jiménez *et al.*, 2013). La presencia de ésta especie en el estado puede estar dada por la fragmentación del hábitat, por el cambio climático o algún otro factor, ya que su distribución es en áreas con una cobertura vegetal densa y en los estados encontrados en las costas de la Sierra Madre Occidental y de la Sierra Madre Oriental (Aranda, 2005). Se tienen referencias de su presencia en estados cercanos a Aguascalientes como en Guanajuato (Iglesias *et al.*, 2009), San Luis Potosí (Martínez-Calderas *et al.*, 2011) y Jalisco (Ahumada-Carrillo *et al.*, 2013; Moreno-Arzate *et al.*, 2011). *Eumops underwoodi*, *Molossus molossus* y *Myotis occultus* fueron reportadas recientemente para el estado (Quintero-Díaz *et al.* a, en preparación). El murciélago *E. underwoodi* habita en bosque de pino –encino y hasta 1,960 msnm (Íñiguez, 2005), *M. molossus* es una especie con amplio rango de distribución, habita en áreas abiertas y secas así como en matorrales espinosos y a una altitud de hasta 2,000 msnm (Santos y Castro-Arellano, 2005), estas condiciones son propicias para que la especie se encuentre en el estado. Por primera vez, Quintero-Díaz *et al.* a, (en prensa) reportaron a *M. occultus*, especie que habita en bosque de pino-encino y en áreas bastante elevadas (2,250 a 2,700 msnm; Ortega y Arita, 2005), sin embargo, se encontró en la ciudad de Aguascalientes a una altitud de 1,870 msnm.

Algunos registros de especies se han hecho con un solo individuo y no se

vuelve a reportar como el caso de *Peromyscus eremicus* que se determinó a través del cráneo (Álvarez-Castañeda *et al.*, 2008), sin embargo, aunque no hay más evidencia se tiene el conocimiento de su presencia en el estado en el Municipio “El Llano” (Bárcenas, com. pers.) y su distribución coincide con la propuesta por Ceballos y Arroyo (2012) y Luévano y Mellink (2005). Otra especie que ha causado dudas de su presencia en Aguascalientes es *Spilogale putorius*. Romero (2005) menciona que ésta especie se encuentra en el noreste de Nuevo León y en la región norte de Tamaulipas, Ceballos y Arroyo-Cabralles (2012) hacen referencia a que la especie mencionada habita en la región de los Estados Unidos, por lo que la especie presente en el estado es *S. angustifrons* (Quintero-Díaz *et al.* b, en preparación).

Debido a las características de los ecosistemas encontrados en Aguascalientes y de acuerdo con los mapas de distribución de Ceballos y Arroyo-Cabralles (2012) se tiene que de las 109 especies de mamíferos que pudieran estar presentes en Aguascalientes, se tiene reportado ya el 79%. Se han registrado todas las especies para los Órdenes Didelphimorphia, Cingulata, Lagomorpha y Artiodactyla mientras que para Carnivora, Rodentia, Chiroptera y Soricomorpha se tiene un avance del 93, 92, 60 y 60% respectivamente. Los Órdenes que han tenido menor interés son Chiroptera (a pesar de ser uno de los órdenes más estudiados a principios de 1980) y Soricomorpha, actualmente hacen falta inventarios en todo el estado, incluyendo zonas urbanas y estudios ecológicos relacionados con estos grupos. El cotejo de las especies potenciales, dependerá del interés y motivación de los investigadores.

Aguascalientes, al encontrarse por debajo de los límites de las regio-

nes biogeográficas Neártica y Panameña, tiene especies provenientes de tres diferentes bioregiones, el 36% de las especies de mamíferos son de origen Neártico, el 44% comparten la región Neártica – Panameña, el 19% son especies que se comparten las tres regiones biogeográficas (Neártica - Panameña – Neotropical), *Sorex saussurei* es la única especie presente en el estado de Aguascalientes exclusiva de la zona Panameña (Cuadro 2). Al tener casi el 50% de las especies provenientes de las regiones tanto Neártica como Panameña, es un indicativo de que el estado se encuentra en los límites de la zona de transición entre estas dos provincias biogeográficas; sin embargo, el estado se encuentra en el cuarto lugar de menor diversidad de mastofauna (Llorente – Bousquets y Ocegueda, 2008).

AVANCES EN EL ESTUDIO DE LOS MAMÍFEROS EN AGUASCALIENTES

En la figura 4 se observan los registros de mamíferos en el estado, realizados al inicio de 1900 por investigadores que de manera casual pasaron por el estado (Hooper 1955, Ingles 1959, Nelson 1909). En la década de 1980, se observa un incremento notorio en el reporte de especies, principalmente de quirópteros y roedores y ha continuado su aumento en gran parte, por las investigaciones realizadas por el personal docente y estudiantes de la Universidad Autónoma de Aguascalientes.

ESTADO DE CONSERVACIÓN

En Aguascalientes, según la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010), nueve de las especies de mamíferos presentes se encuentran protegidas bajo algún estatus de conservación. Por ejemplo *Dipodomys phi-*

Cuadro 2. Especies registradas y potenciales para el estado de Aguascalientes. Los órdenes y las familias se encuentran organizados según Wilson y Reeder (2011), las especies están ordenadas alfabéticamente. Las especies marcadas con asterisco (*) son las especies potenciales.

| ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | ECORREGIÓN | |
|-----------------------------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------|
| DIDELPHIMORPHIA | DIDELPHIDAE | <i>Didelphis virginiana</i> | Neártica / Panameña | |
| CINGULATA | DASYPODIDAE | <i>Dasypus novemcinctus</i> | Neártica / Panameña / Neotropical | |
| RODENTIA | SCIURIDAE | <i>Ictidomys mexicanus</i> | Neártica | |
| | | <i>Otospermophilus variegatus</i> | Neártica | |
| | | <i>Sciurus nayaritensis</i> | Neártica | |
| | | <i>Xerospermophilus spilosoma</i> | Neártica | |
| | HETEROMYIDAE | <i>Dipodomys merriami</i> | Neártica | |
| | | <i>Dipodomys ordii</i> | Neártica | |
| | | <i>Dipodomys phillipsii</i> | Neártica / Panameña | |
| | | <i>Dipodomys spectabilis</i> | Neártica | |
| | | <i>Liomys irroratus</i> | Neártica / Panameña | |
| | | <i>Chaetodipus eremicus</i> | Neártica | |
| | | <i>Chaetodipus hispidus</i> | Neártica | |
| | | <i>Chaetodipus nelsoni</i> | Neártica | |
| | GEOMYIDAE | <i>Perognathus flavus</i> | Neártica | |
| | | <i>Thomomys atrovarius</i> | Neártica / Panameña | |
| | | | <i>Thomomys umbrinus</i> | Neártica |
| | MURIDAE | <i>Microtus mexicanus</i> | Neártica / Panameña | |
| | | <i>Baiomys taylori</i> | Neártica | |
| | | <i>Nelsonia neotomodon</i> | Neártica | |
| | | <i>Neotoma goldmani</i> * | Neártica | |
| | | <i>Neotoma leucodon</i> | Neártica | |
| | | <i>Neotoma mexicana</i> | Neártica / Panameña | |
| | | <i>Neotoma palatina</i> * | Neártica | |
| | | <i>Onychomys arenicola</i> | Neártica | |
| | | <i>Peromyscus boylii</i> | Neártica | |
| | | <i>Peromyscus difficilis</i> | Neártica / Panameña | |
| | | <i>Peromyscus eremicus</i> | Neártica | |
| | | <i>Peromyscus gratus</i> | Neártica / Panameña | |
| | | <i>Peromyscus maniculatus</i> | Neártica | |
| | | <i>Peromyscus melanophrys</i> | Neártica / Panameña | |
| | | <i>Peromyscus melanotis</i> | Neártica | |
| <i>Peromyscus pectoralis</i> | | Neártica | | |
| <i>Peromyscus spicilegus</i> * | | Neártica | | |
| <i>Reithrodontomys fulvescens</i> | | Neártica / Panameña | | |
| <i>Reithrodontomys megalotis</i> | | Neártica / Panameña | | |
| <i>Reithrodontomys zacatecae</i> | | Neártica | | |
| <i>Sigmodon fulviventor</i> | Neártica | | | |
| <i>Sigmodon hispidus</i> | Neártica / Panameña | | | |

Cuadro 2. Continuación...

| ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | ECORREGIÓN |
|----------------------|----------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| RODENTIA | MURIDAE | <i>Sigmodon leucotis</i> | Neártica / Panameña |
| SORICOMORPHA | SORICIDAE | <i>Cryptotis parva</i> | Neártica / Panameña |
| | | <i>Notiosorex crawfordi</i> | Neártica |
| | | <i>Notiosorex evotis</i> * | Neártica |
| | | <i>Sorex emarginatus</i> * | Neártica |
| | | <i>Sorex saussurei</i> | Panameña |
| LAGOMORPHA | LEPORIDAE | <i>Lepus californicus</i> | Neártica |
| | | <i>Lepus callotis</i> | Neártica / Panameña |
| | | <i>Sylvilagus audubonii</i> | Neártica |
| | | <i>Sylvilagus floridanus</i> | Neártica / Panameña / Neotropical |
| CARNIVORA | FELIDAE | <i>Leopardus pardalis</i> | Neártica / Panameña / Neotropical |
| | | <i>Lynx rufus</i> | Neártica |
| | | <i>Puma concolor</i> | Neártica / Panameña / Neotropical |
| | CANIDAE | <i>Canis latrans</i> | Neártica / Panameña |
| | | <i>Urocyon cinereoargenteus</i> | Neártica / Panameña / Neotropical |
| | | <i>Vulpes macrotis</i> * | Neártica |
| | MUSTELIDAE | <i>Mustela frenata</i> | Neártica / Panameña / Neotropical |
| | | <i>Taxidea taxus</i> | Neártica / Panameña |
| | MEPHITIDAE | <i>Conepatus leuconotus</i> | Neártica / Panameña |
| | | <i>Mephitis macroura</i> | Neártica / Panameña |
| | | <i>Spilogale angustifrons</i> | Neártica / Panameña |
| | | <i>Spilogale gracilis</i> | Neártica |
| | PROCYONIDAE | <i>Bassariscus astutus</i> | Neártica / Panameña |
| <i>Nasua narica</i> | | Neártica / Panameña | |
| <i>Procyon lotor</i> | | Neártica / Panameña | |
| ARTIODACTYLA | TAYASSUIDAE | <i>Pecari tajacu</i> | Neártica / Panameña / Neotropical |
| | CERVIDAE | <i>Odocoileus virginianus</i> | Neártica / Panameña / Neotropical |
| CHIROPTERA | EMBALLONURIDAE | <i>Balantiopteryx plicata</i> | Neártica / Panameña |
| | PHYLLOSTOMIDAE | <i>Macrotus waterhousii</i> * | Neártica / Panameña |
| | | <i>Desmodus rotundus</i> | Neártica / Panameña / Neotropical |
| | | <i>Anoura geoffroyi</i> * | Neártica / Panameña / Neotropical |
| | | <i>Choeronycteris mexicana</i> | Neártica / Panameña |
| | | <i>Glossophaga soricina</i> | Neártica / Panameña / Neotropical |
| | | <i>Leptonycteris nivalis</i> | Neártica / Panameña |
| | | <i>Leptonycteris yerbabuena</i> | Neártica / Panameña |
| | | <i>Artibeus hirsutus</i> | Neártica / Panameña |
| | | <i>Artibeus jamaicensis</i> * | Neártica / Panameña / Neotropical |
| | | <i>Artibeus lituratus</i> * | Neártica / Panameña / Neotropical |
| | | <i>Chiroderma salvini</i> * | Neártica / Panameña / Neotropical |
| | | <i>Dermanura azteca</i> | Neártica / Panameña |
| | | <i>Dermanura tolteca</i> * | Neártica / Panameña |

Cuadro 2. Continuación...

| ORDEN | FAMILIA | ESPECIE | ECORREGIÓN |
|-------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | PHYLLOSTOMIDAE | <i>Sturnira lilium</i> | Neártica / Panameña / Neotropical |
| | MORMOOPIDAE | <i>Mormoops megalophylla</i> | Neártica / Panameña / Neotropical |
| | | <i>Pteronotus davyi</i> * | Neártica / Panameña / Neotropical |
| | | <i>Pteronotus parnellii</i> * | Neártica / Panameña / Neotropical |
| | NATALIDAE | <i>Natalus mexicanus</i> * | Neártica / Panameña |
| | MOLOSSIDAE | <i>Eumops perotis</i> * | Neártica / Neotropical |
| | | <i>Eumops underwoodi</i> | Neártica / Panameña |
| | | <i>Molossus molossus</i> | Neártica / Panameña / Neotropical |
| | | <i>Nyctinomops femorosaccus</i> * | Neártica |
| | | <i>Nyctinomops macrotis</i> * | Neártica / Panameña / Neotropical |
| | | <i>Tadarida brasiliensis</i> | Neártica / Panameña / Neotropical |
| | VESPERTILIONIDAE | <i>Myotis auriculus</i> * | Neártica |
| | | <i>Myotis californicus</i> | Neártica / Panameña |
| | | <i>Myotis melanorhinus</i> * | Neártica |
| | | <i>Myotis occultus</i> | Neártica |
| | | <i>Myotis thysanodes</i> | Neártica / Panameña |
| | | <i>Myotis velifer</i> | Neártica / Panameña |
| | | <i>Myotis volans</i> * | Neártica |
| | | <i>Myotis yumanensis</i> | Neártica |
| | | <i>Corynorhinus mexicanus</i> | Neártica / Panameña |
| | | <i>Corynorhinus townsendii</i> | Neártica / Panameña |
| | | <i>Eptesicus fuscus</i> * | Neártica / Panameña / Neotropical |
| | | <i>Euderma maculatum</i> * | Neártica |
| | | <i>Idionycteris phyllotis</i> | Neártica / Panameña |
| | | <i>Lasiurus blossevillii</i> | Neártica / Panameña / Neotropical |
| | | <i>Lasiurus cinereus</i> | Neártica / Panameña / Neotropical |
| | | <i>Lasiurus intermedius</i> | Neártica / Panameña |
| | | <i>Lasiurus xanthinus</i> | Neártica |
| | <i>Parastrellus hesperus</i> | Neártica / Panameña | |

Illipsii, *Nelsonia neotomodon* y *Cryptotis parva* están en la categoría de Sujetas a protección especial, esto implica que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas (SEMARNAT, 2010). Otras

especies como *Notiosorex crawfordi*, *Taxidea taxus*, *Choeronycteris mexicana*, *Leptonycteris nivalis* y *L. yerbabuena* se encuentran en la categoría de Amenazadas. *Leopardus pardalis* es el único mamífero en Aguascalientes que se encuentra en Peligro de extinción, por lo que las especies mencionadas y el resto con algún estatus de conservación consideradas en la norma, de-

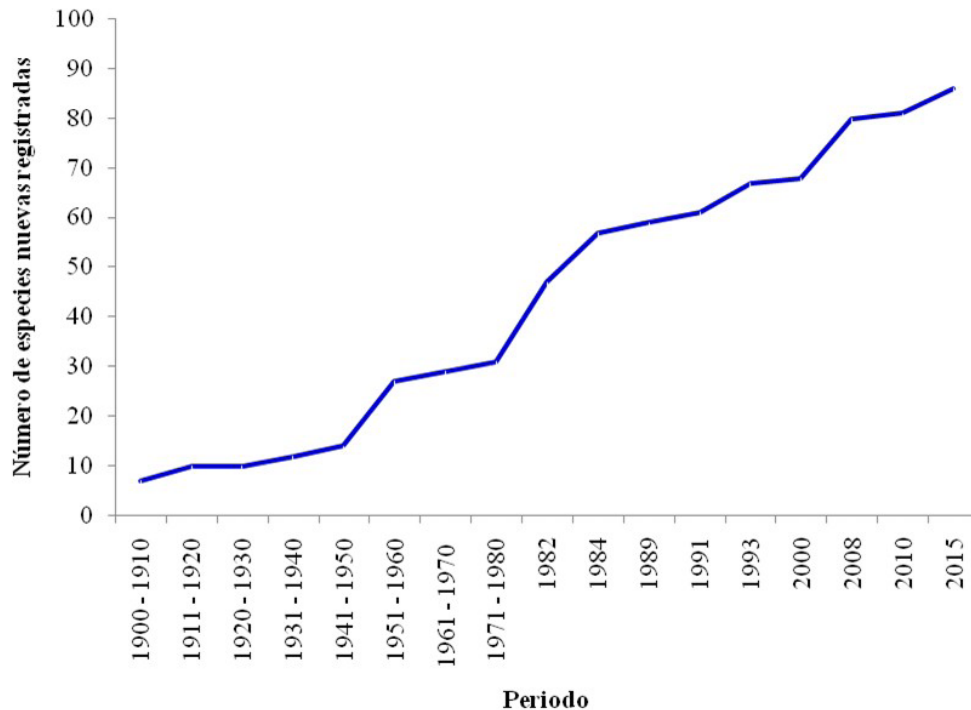


Figura 4. Número de especies registradas en el estado durante el periodo 1900-2015.

berán ser estudiadas en un futuro inmediato con fines de conservación. El 33.3% de las especies son quirópteros; el 66.7% son roedores, soricomorfos y carnívoros (22.2% cada uno). Es importante notar que a excepción de *T. taxus* y *L. pardalis*, el resto son mamíferos pequeños.

A nivel internacional la lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), menciona para el estado a los murciélagos *Choeronycteris mexicana* y *Corynorhinus mexicanus* como casi amenazados (NT), a *Leptonycteris yerbabuenae* como Vulnerable (VU) y a *L. nivalis* en peligro de extinción (EN). Además considera a la liebre *Lepus callotis*, a la rata canguro *Dipodomys spectabilis* y a la rata *Nelsonia neotomodon* como especies casi amenazadas (NT) y las considera con un alto riesgo de extinción. Las 78 especies restantes se encuentran en

la categoría de preocupación menor (LC), que incluye a aquellas especies abundantes y de amplia distribución (UICN, 2014). A nivel mundial, existe un acuerdo sobre el comercio de especies de plantas y animales llamado Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES). En el estado, *Lynx rufus* y *Puma concolor* se encuentran en el apéndice II en el que se encuentran especies que no están amenazadas de extinción; sin embargo, podrían llegar a estarlo si no se tiene un control en su aprovechamiento, mientras que *Leopardus pardalis* se encuentra en el apéndice I que incluye las especies con un mayor grado de peligro de extinción y se prohíbe su comercio internacional salvo cuando la importación se realiza con fines no comerciales (CITES, 2013). Razón por la cual Bárcenas y Medellín (2010) colocaron las coordenadas de manera incorrecta en su publicación

para no alentar la cacería de la especie en nuestro estado. No obstante, se ha presentado su cacería ilegal, pues se tienen reportes del aprovechamiento de su piel al menos en tres municipios del estado (Figura 5).

Aún después de las publicaciones de los registros de la presencia del estado (Bárcenas y Medellín, 2010; Valdés-Jiménez *et al.*, 2013) no se han establecido medidas de conservación de sus poblaciones, a pesar de que se encuentran en dos áreas naturales protegidas del estado (Sierra del Laurel y Sierra Fría), es la única especie de mamífero en el estado en la categoría en Peligro de extinción y es cazado furtivamente.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Dr. Gerardo Ceballos por la invitación para colaborar en la elaboración de este manuscrito. Al M. en C. Gilfredo de la Riva Hernández por facilitar información bibliográfica. A Edith Alejandra Orozco por su ayuda en la elaboración del mapa de los tipos de vegetación. A Mariana Quezada y Eunice Santillán, estudiantes de la carrera de Biología de la Universidad Autónoma de Aguascalientes por el apoyo en la búsqueda de información bibliográfica al inicio de este proyecto. Agradecemos también a Jaime Luévano Esparza (JLE), Gustavo E. Quintero



Figura 5. Piel de ocelote (CCF).

Díaz (GEQD), Carolina Chávez Floriano, Horacio Bárcenas (HVB), Rodrigo A. Medellín (RM) y Guillermo Martínez de la Vega (GMV) por las fotografías proporcionadas.

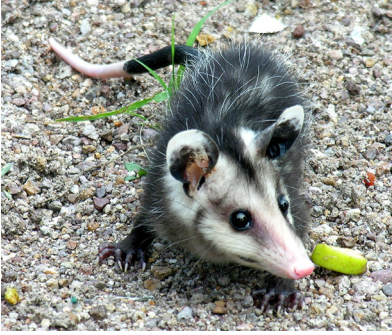
LITERATURA CITADA

- Aguilar, S., L., León y J.C. Morales.** 2005. *Lasiurus xanthinus*. Pp. 276 – 277, en: *Los mamíferos silvestres de México*. (Ceballos, G. y G. Oliva, coords.). Fondo de Cultura Económica – CONABIO. México.
- Ahumada-Carrillo, I.T., J.C., Arenas-Monroy y M.A. Íñiguez.** 2013. Presencia del ocelote (*Leopardus pardalis*) en el norte de Jalisco, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 84:718-721
- Álvarez-Castañeda, S.T., A., Gutiérrez, E., Ríos, y L. Méndez.** 2008. Lista comentada de mamíferos de Aguascalientes. Pp. 27 – 63, en: *Avances en el estudio de los mamíferos de México II*. (Lorenzo, C., E. Espinoza y J. Ortega, editores). Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C. México.
- Álvarez, T.** 1963. *The recent mammals of Tamaulipas, México*. University of Kansas Publications, Museum of Natural History, 14:363-473.
- Anderson, S.** 1972. The mammals of Chihuahua: taxonomy and distribution. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 148:149-410.
- Aranda, M.** 2005. *Leopardus pardalis*. Pp. 359 – 361, en: *Los mamíferos silvestres de México*. (Ceballos, G. y G. Oliva, coords.). Fondo de Cultura Económica – CONABIO. México.
- Ávila-Villegas, H. y A., Cruz-Angón.** 2008. *La biodiversidad en Aguascalientes: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), Instituto del Medio Ambiente del Estado de Aguascalientes (IMAE) y Universidad Autónoma de Aguascalientes. Aguascalientes, México
- Baker, R.H. y J.K., Greer.** 1962. Mammals of the Mexican state of Durango. *Michigan State University Publications of Museum Biological Series*, 2:29-159.
- Baker, R.H.** 1956. Mammals of Coahuila, Mexico. *University of Kansas Publications of Museum Natural History*, 9:125-335.
- Bárcenas, H. y R.A., Medellín.** 2010. Ocelot (*Leopardus pardalis*) in Aguascalientes, México. *The Southwestern Naturalist*, 55(3):447–449.
- Ceballos G y J., Arroyo-Cabrales.** 2012. Lista actualizada de los mamíferos de México 2012. *Revista Mexicana de Mastozoología (nueva época)*, 2:27-80.
- Ceballos G. y G., Oliva.** 2005. *Los mamíferos silvestres de México*. Fondo de Cultura Económica – CONABIO. México.
- Ceballos, G.** 2015. *Mammals of Mexico*. Johns Hopkins University Press.
- Chávez, J.C.** 2005. *Peromyscus truei*. Pp. 773–774, en: *Los mamíferos silvestres de México*. (Ceballos, G. y G. Oliva, coords.). Fondo de Cultura Económica – CONABIO. México.
- CITES.** 2013. *Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres* [Internet], Ginebra, Suiza. Disponible en: <<http://www.cites.org/>>. [Revisada en Febrero 2014].
- Dalquest, W.W.** 1953. *Mammals of the Mexican state of San Luis Potosí*. Louisiana State University Press, Baton Rouge. 229 pp
- De la Riva, G.** 2008. Mamíferos. Pp. 161-171, en: *La Biodiversidad en Aguascalientes: Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Instituto del Medio Ambiente (IMAE), Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA), México.
- De la Riva, G.** 1993a. Los mamíferos del estado de Aguascalientes, Ags., México. *Investigación y Ciencia*, 8:41-44.
- De la Riva, G.** 1993b. Recursos faunísticos: Mastofauna. *Investigación y Ciencia*, 10:44-52.
- De la Riva, G.** 1989. *La mastofauna en Aguascalientes (zona semiárida)*. Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- De la Riva, G.** 1984. *Estudio de la mastofauna del municipio de Calvillo, Aguascalientes, México*. Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- De la Riva, G., J., Vázquez, V., Franco, y G. Quintero.** 1991. Avance en los estudios de mamíferos en el área protegida “Sierra Fría”, Ags. México, Pp. 36, en: *Memorias del I Congreso Nacional de Mastozoología*, AMMAC
- De la Riva, G., J., Vázquez, J. y G. Quintero.** 2000. Vertebrados terrestres de la serranía “El Muerto” Aguascalientes, México. *Investigación y Ciencia*, 28:8-15.
- 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* [en línea]. 16:211-216.
- Esparza, A.** 2008. Superficie. Pp. 24, en: *La biodiversidad en Aguascalientes: Estudio de estado*. Comisión Nacional para el Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Instituto del Medio Ambiente (IMAE), Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA), México.
- Espinosa, T.J.** 1982. Los quirópteros del estado de Aguascalientes, Pp. 74 – 97, en: *Taxonomía y Ecología de la flora y fauna del estado de Aguascalientes*. Universidad Autónoma de Aguascalientes. México
- Hafner, M.S., A.R., Gates, V.L., Mathis,**

- J.W., Demastes y D.J. Hafner.** 2011. Redescription of the pocket gopher *Thomomys atrovarius* from the Pacific coast of mainland Mexico. *Journal of Mammalogy*, 92:1367-1382
- Hesselbach, H y M.S., Pérez.** 2001. *Guía de mamíferos de Aguascalientes*. México, Grupo Impresor México, S. C. México
- Holt, B.G., J.P., Lessard, M.K., Borregaard, S.A., Fritz, M.B., Araújo, D., Dimitrov, P.H., Fabre, C.H., Graham, G.R., Graves, K.A., Jönsson, D., Nogués-Bravo, Z., Wang, R.J., Whittaker, J., Fjeldsá, J. y C., Rahbek.** 2013. An update of Wallace's Zoogeographic Regions of the World. *Science*, (339):74-259.
- Hooper, T.E.** 1955. Notes on mammals of Western Mexico. *Occas. Papers of Museum of Zoology. University of Michigan*, 558:1-12.
- Iglesias, J., V., Sánchez-Cordero, G., Magaña-Cota, R., Bolaños, M., Aranda, R., Hernández, y F.J., Botello.** 2009. Noteworthy records of margay, *Leopardus wiedii* and ocelot, *Leopardus pardalis* in the state of Guanajuato, México. *Mammalia*, 78:347-349
- INEGI.** 2014. *Portal del Gobierno del estado de Aguascalientes* [Internet], Aguascalientes, México. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Disponible en: <<http://www.aguascalientes.gob.mx/estado/Ubica.aspx>> [Revisada en Noviembre de 2014].
- INEGI.** 2013. Conjunto de datos vectoriales. Usos de suelo y vegetación. Continuo nacional.
- INEGI.** 2012. *Perspectiva estadística: Aguascalientes*. Aguascalientes, México. Diciembre de 2012
- INEGI,** 2008a. Relieve. Pp. 24-26, en: *La biodiversidad en Aguascalientes: Estudio de estado*. Comisión Nacional para el Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Instituto del Medio Ambiente (IMAE), Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA), México.
- INEGI.** 2008b. Mamíferos. Pp. 29-33, en: *La biodiversidad en Aguascalientes: Estudio de estado*. Comisión Nacional para el Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Instituto del Medio Ambiente (IMAE), Universidad Autónoma de Aguascalientes (UAA), México.
- INEGI.** 2007. *Modelo de elevación de México, escala 1:250 000*. DGG. México.
- Ingles, L.G.** 1959. Notas acerca de los mamíferos mexicanos. *Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México*. 29:379-408.
- Íñiguez, L.I.** 2005. *Eumops underwoodi*. Pp. 321-322, en: *Los mamíferos silvestres de México*. (Ceballos, G. y G. Oliva, coords.). Fondo de Cultura Económica – CONABIO. México.
- Llorente-Bousquets, J. y S., Ocegueda.** 2008. Estado del conocimiento de la biota. Pp. 283-322, en: *Capital natural de México, Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. CONABIO. México.
- Luévano J. y E., Mellink.** 2005. *Peromyscus eremicus*. Pp. 731 – 732, en: *Los mamíferos silvestres de México*. (Ceballos, G. y G. Oliva, coords.). Fondo de Cultura Económica – CONABIO. México.
- Martínez-Calderas, J.M., O.C., Rosas-Rosas, J.F., Martínez-Montoya, L.A., Tarango-Arámbula, F., Clemente-Sánchez, M.M., Crosby-Galván y M.D., Sánchez-Hermosillo.** 2011. Distribución del ocelote (*Leopardus pardalis*) en San Luis Potosí, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82:997-1004.
- Medellín, R.A., H.T., Arita y O. Sánchez.** 2007. *Identificación de los murciélagos de México. Clave de campo*. Segunda edición. Instituto de Ecología, UNAM.
- Moreno-Arzate, E., L., Íñiguez-Dávalos y C.A., López-González.** 2011. High elevation records of ocelots (*Leopardus pardalis*) in Jalisco, México. *Mammalia*, 75:387-388.
- Morales, J.C., S., Aguilar y L., León.** 2005a. *Lasiurus borealis*. Pp. 271 – 272, en: *Los mamíferos silvestres de México*. (Ceballos, G. y G. Oliva, coords.). Fondo de Cultura Económica – CONABIO. México.
- Morales, J.C., S., Aguilar y L., León.** 2005b. *Lasiurus ega*. Pp. 274 – 275, en: *Los mamíferos silvestres de México*. (Ceballos, G. y G. Oliva, coords.). Fondo de Cultura Económica – CONABIO. México.
- Nelson, E.W.** 1909. The rabbits of North America. *North America Fauna*, 29:1-314.
- Ortega, R. J. y H.T., Arita.** 2005. *Myotis occultus*. Pp. 289-290, en: *Los mamíferos silvestres de México*. (Ceballos, G. y G. Oliva, coords.). Fondo de Cultura Económica – CONABIO. México.
- Proa, P.A.** 1982. *Roedores del estado de Aguascalientes*. Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Quintero-Díaz, G.E., R.A., Carbajal-Márquez, C., Chávez-Floriano y M. Chávez-Andrade.** a. En preparación.
- Quintero-Díaz, G. E., L.A., López-Carreón y C. Chávez-Floriano.** b. En preparación.
- Ramírez-Pulido, J., N., González-Ruiz, A.L., Gardner y J. Arroyo-Cabrales.** 2014. List of recent land mammals of Mexico, 2014. *Special Publications. Museum of Texas Tech University*, 1-76.
- Romero, F.** 2005. *Spilogale putorius*. Pp. 393 – 394, en: *Los mamíferos silvestres de México*. (Ceballos, G. y G. Oliva, coords.). Fondo de Cultura Económica – CONABIO. México.
- Santos G.M. y I., Castro-Arellano.** 2005. *Molossus molossus*. Pp. 324, en: *Los mamíferos silvestres de*

- México. (Ceballos, G. y G. Oliva, coords.). Fondo de Cultura Económica – CONABIO. México.
- SEMARNAT** (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 30 de Diciembre de 2010, 78 p.
- Siqueiros-Delgado, M.A., A. Rodríguez-Ávalos, J. Martínez-Ramírez y J.C. Sierra-Muñoz.** En prensa. Situación actual de la vegetación del estado de Aguascalientes. *Botanical Sciences*.
- UICN.** 2014. UICN *Lista Roja de Especies Amenazadas* [Internet], Version 2014.3, Gland, Suiza, Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Disponible en: <<http://www.iucnredlist.org>>. [Revisada en Febrero 2014].
- Valdez-Jiménez, D., C., García-Balderas y G. Quintero-Díaz.** 2013. Presencia del ocelote (*Leopardus pardalis*) en La “Sierra del Laurel”, Municipio de Calvillo, Aguascalientes, México. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie), 29:688-692.
- Villa, R.B.** 1967. *Los murciélagos de México*. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Wilson, D.E. y D.M. Reeder.** 2011. *Mammal Species of the World. Taxonomic browser* [Internet]. Disponible en: <http://www.vertebrates.si.edu/msw/mswcfapp/msw/taxon_browser.cfm>. [Revisada en Febrero 2014].
- Wilson, D.E., y D.M. Reeder.** 2005. *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference*. 3a ed. U.S.A, Johns Hopkins University Press.

APÉNDICE I



Didelphis virginiana
(GEQD; Cerro de los Gallos,
Aguascalientes, Ags.)



Dasypus novemcinctus (GEQD;
Aeropuerto Internacional Lic. Jesús
Terán Peredo, Aguascalientes, Ags.)



Notiosorex crawfordii (GMV; Mesa de las
Preñadas, El Llano, Ags.)



Choeronycteris mexicana (GEQD;
Centro de Educación Ambiental
y Recreativo "Rodolfo Landeros
Gallegos," Aguascalientes, Ags.)



Myotis californicus (RACM; Mesa de las
Preñadas, El Llano, Ags.)



Molossus molossus (GEQD;
Aguascalientes, Ags.)



Myotis occultus (GEQD;
Aguascalientes, Ags.)



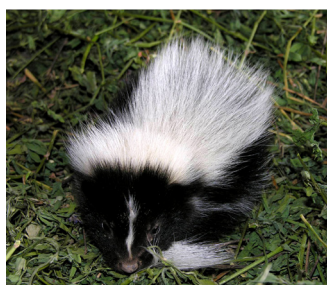
Bassariscus astutus (GEQD; la
Ignominia, Aguascalientes, Ags)



Leopardus pardalis (HVB; Monte
Grande, Jesús María, Ags.)



Puma concolor (HVB; Monte Grande,
Jesús María, Ags.)



Mephitis macroura (GEQD;
Serranía el Muerto,
Aguascalientes, Ags.)



Spilogale angustifrons (GEQD; Jesús
María, Aguascalientes, Ags.)



Taxidea taxus (GEQD; Aeropuerto Internacional Lic. Jesús Terán Peredo, Aguascalientes, Ags.)



Chaetodipus nelsoni (JLE; Vanegas, San Luis Potosí)



Chaetodipus eremicus (JLE; Ojuelos de Jalisco, Jalisco)



Dipodomys merriami (JLE; Vanegas, San Luis Potosí)



Dipodomys phillipsii (JLE; Ojuelos de Jalisco, Jalisco)



Reithrodontomys fulvescens (JLE; Ojuelos de Jalisco, Jalisco)



Thomomys atrovarius (GEQD; Calvillo, Aguascaliente, Ags.)

Apendice II. Listado de especies de mamíferos del estado de Aguascalientes.

| | Distribución | | Estado de conservación | | |
|----------------------------------------------------------|--------------|------------|------------------------|-------|------|
| | Ins/Cont | Continente | México | CITES | UICN |
| ORDEN DIDELPHIMORPHIA | | | | | |
| FAMILIA DIDELPHIDAE | | | | | |
| <i>Didelphis virginiana</i> Kerr, 1792 | IC | AM | | | LC |
| ORDEN CINGULATA | | | | | |
| FAMILIA DASYPODIDAE | | | | | |
| <i>Dasyus novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758) | IC | AM | | | LC |
| ORDEN SORICOMORPHA | | | | | |
| FAMILIA SORICIDAE | | | | | |
| <i>Cryptotis parva</i> (Say, 1823) | C | AM | Pr | | LC |
| <i>Notiosorex crawfordi</i> (Coues, 1877) | IC | NA | A | | LC |
| <i>Notiosorex evotis</i> * (Coues, 1877) | C | MX | A | | LC |
| <i>Sorex emarginatus</i> * Jackson, 1925 | C | MX | | | LC |
| <i>Sorex saussurei</i> Merriam, 1892 | C | MA | | | LC |
| ORDEN CHIROPTERA | | | | | |
| FAMILIA EMBALLONURIDAE | | | | | |
| <i>Balantiopteryx plicata</i> Peters, 1867 | IC | SA | | | LC |
| FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE | | | | | |
| <i>Macrotus waterhousii</i> * Gray, 1843 | IC | MA | | | LC |
| <i>Desmodus rotundus</i> (È. Geoffroy St.–Hilaire, 1810) | C | SA | | | LC |
| <i>Anoura geoffroyi</i> * Gray, 1838 | C | SA | | | LC |
| <i>Choeronycteris mexicana</i> Tschudi, 1844 | C | NA | A | | NT |
| <i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766) | C | SA | | | LC |
| <i>Leptonycteris nivalis</i> (Saussure, 1860) | C | NA | A | | EN |
| <i>Leptonycteris yerbabuenae</i> Martínez & Villa, 1940 | IC | AM | A | | VU |
| TRIBU STERNODERMATINI | | | | | |
| <i>Artibeus hirsutus</i> Andersen, 1906 | C | MX | | | LC |
| <i>Artibeus jamaicensis</i> * Leach, 1821 | IC | SA | | | LC |
| <i>Artibeus lituratus</i> * (Olfers, 1818) | IC | SA | | | LC |
| <i>Chiroderma salvini</i> * Dobson, 1878 | C | SA | | | LC |
| <i>Dermanura azteca</i> (Andersen, 1906) | C | MA | | | LC |
| <i>Dermanura tolteca</i> * (Saussure, 1860) | C | MA | | | LC |
| <i>Sturnira lilium</i> (È. Geoffroy St.–Hilaire, 1810) | C | SA | | | LC |
| FAMILIA MORMOOPIDAE | | | | | |
| <i>Mormoops megalophylla</i> (Peters, 1864) | IC | AM | | | LC |
| <i>Pteronotus davyi</i> * Gray, 1838 | C | SA | | | LC |
| <i>Pteronotus parnelli</i> (Gray, 1843) | C | SA | | | LC |
| FAMILIA NATALIDAE | | | | | |
| <i>Natalus mexicanus</i> * Miller, 1902 | C | MA | | | LC |

Apendice II. Continuación...

| | Distribución | | Estado de conservación | | |
|--------------------------------------------------------------|--------------|------------|------------------------|-------|------|
| | Ins/Cont | Continente | México | CITES | UICN |
| FAMILIA MOLOSSIDAE | | | | | |
| SUBFAMILIA MOLOSSINAE | | | | | |
| <i>Eumops perotis</i> * (Schinz, 1821) | C | AM | | | LC |
| <i>Eumops underwoodi</i> Goodwin, 1940 | C | AM | | | LC |
| <i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766) | C | SA | | | LC |
| <i>Nyctinomops femorosaccus</i> * (Merriam, 1889) | C | NA | | | LC |
| <i>Nyctinomops macrotis</i> * (Gray, 1840) | C | AM | | | LC |
| SUBFAMILIA TADARINAE | | | | | |
| <i>Tadarida brasiliensis</i> (L. Geoffroy St.-Hilaire, 1824) | C | AM | | | LC |
| FAMILIA VESPERTILIONIDAE | | | | | |
| SUBFAMILIA MYOTINAE | | | | | |
| <i>Myotis auriculus</i> * Baker & Stains, 1955 | C | AM | | | LC |
| <i>Myotis californicus</i> (Audubon & Bachman, 1842) | C | AM | | | LC |
| <i>Myotis melanorhinus</i> * (Merriam, 1890) | C | NA | | | LC |
| <i>Myotis occultus</i> Hollister, 1909 | C | NA | | | LC |
| <i>Myotis thysanodes</i> Miller, 1897 | C | NA | | | LC |
| <i>Myotis velifer</i> (J.A. Allen, 1890) | C | AM | | | LC |
| <i>Myotis volans</i> * (H. Allen, 1866) | C | NA | | | LC |
| <i>Myotis yumanensis</i> (H. Allen, 1864) | C | NA | | | LC |
| SUBFAMILIA VESPERTILIONINAE | | | | | |
| <i>Corynorhinus mexicanus</i> G.M. Allen, 1916 | C | MX | A | | NT |
| <i>Corynorhinus townsendii</i> (Cooper, 1837) | IC | NA | | | LC |
| <i>Eptesicus fuscus</i> * (Palisot de Beauvois, 1796) | C | AM | | | LC |
| <i>Euderma maculatum</i> (J.A. Allen, 1891) | C | NA | Pr | | LC |
| <i>Idionycteris phyllotis</i> (G.M. Allen, 1916) | C | NA | | | LC |
| <i>Lasiurus blossevilli</i> (Lesson & Garnot, 1826) | IC | AM | | | LC |
| <i>Lasiurus cinereus</i> (Palisot de Beauvois, 1796) | C | AM | | | LC |
| <i>Lasiurus intermedius</i> H. Allen, 1862 | C | NA | | | LC |
| <i>Lasiurus xanthinus</i> (Thomas, 1897) | C | NA | | | LC |
| <i>Parastrellus hesperus</i> (H. Allen, 1864) | IC | NA | | | LC |
| ORDEN CARNIVORA | | | | | |
| FAMILIA FELIDAE | | | | | |
| <i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758) | C | AM | P | I | LC |
| <i>Lynx rufus</i> (Schreber, 1777) | C | NA | | II | LC |
| <i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771) | C | AM | | III | LC |
| FAMILIA CANIDAE | | | | | |
| <i>Canis latrans</i> Say, 1823 | IC | NA | | | LC |
| <i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Schreber, 1775) | IC | AM | | | LC |
| <i>Vulpes macrotis</i> * Merriam, 1888 | C | NA | A | | LC |

Apendice II. Continuación...

| | Distribución | | Estado de conservación | | |
|----------------------------------------------------|--------------|------------|------------------------|-------|------|
| | Ins/Cont | Continente | México | CITES | UICN |
| FAMILIA MUSTELIDAE | | | | | |
| SUBFAMILIA MUSTELINAE | | | | | |
| <i>Mustela frenata</i> Linchtenstein, 1831 | C | AM | | | LC |
| SUBFAMILIA TAXIDIINAE | | | | | |
| <i>Taxidea taxus</i> (Schreber, 1777) | C | NA | A | | LC |
| FAMILIA MEMPHITINAE | | | | | |
| SUBFAMILIA MEPHITINAE | | | | | |
| <i>Conepatus leuconotus</i> (Lichtenstein, 1832) | C | NA | | | LC |
| <i>Mephitis macroura</i> Lichtenstein, 1832 | C | AM | | | LC |
| <i>Spilogale angustifrons</i> Howell, 1902 | C | MX | | | LC |
| <i>Spilogale gracilis</i> Merriam, 1890 | C | NA | | | LC |
| FAMILIA PROCYONIDAE | | | | | |
| SUBFAMILIA PROCYONINAE | | | | | |
| <i>Bassariscus astutus</i> (Linchtenstein, 1830) | IC | NA | | | LC |
| <i>Nasua narica</i> (Linnaeus, 1776) | C | AM | | | LC |
| <i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758) | C | AM | | | LC |
| ORDEN ARTIODACTYLA | | | | | |
| FAMILIA TAYASSUIDAE | | | | | |
| <i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758) | IC | AM | | | LC |
| FAMILIA CERVIDAE | | | | | |
| SUBFAMILIA ODOCOILEINAE | | | | | |
| <i>Odocoileus virginianus</i> (Zimmermann, 1780) | IC | AM | | | LC |
| ORDEN RODENTIA | | | | | |
| FAMILIA SCIURIDAE | | | | | |
| <i>Ictidomys mexicanus</i> (Erxleben, 1777) | C | NA | | | LC |
| <i>Otospermophilus variegatus</i> (Erxleben, 1777) | IC | NA | | | LC |
| <i>Sciurus nayaritensis</i> J.A. Allen, 1890 | C | NA | | | LC |
| <i>Xerospermophilus spilosoma</i> (Bennett, 1833) | C | NA | | | LC |
| FAMILIA HETEROMYIDAE | | | | | |
| SUBFAMILIA DIPODOMYININAE | | | | | |
| <i>Dipodomys merriami</i> Mearns, 1890 | IC | NA | * | | LC |
| <i>Dipodomys ordii</i> Woodhouse, 1853 | C | NA | | | LC |
| <i>Dipodomys phillipsi</i> Gray, 1841 | C | MX | Pr/* | | LC |
| <i>Dipodomys spectabilis</i> Merriam, 1890 | C | NA | | | NT |
| SUBFAMILIA HETEROMYINIDAE | | | | | |
| <i>Liomys irroratus</i> (Gray, 1868) | C | NA | | | LC |
| FAMILIA PEROGNATHINAE | | | | | |
| <i>Chaetodipus eremicus</i> (Mearns, 1898) | C | NA | | | LC |
| <i>Chaetodipus hispidus</i> (Baird, 1858) | C | NA | | | LC |

Apendice II. Continuación...

| | Distribución | | Estado de conservación | | |
|--------------------------------------------------------|--------------|------------|------------------------|-------|------|
| | Ins/Cont | Continente | México | CITES | UICN |
| <i>Chaetodipus nelsoni</i> (Merriam, 1894) | C | NA | | | LC |
| <i>Perognathus flavus</i> Baird, 1855 | C | NA | | | LC |
| FAMILIA GEOMYIDAE | | | | | |
| <i>Thomomys atrovarius</i> J.A. Allen, 1898 | C | MX | | | LC |
| <i>Thomomys umbrinus</i> (Richardson, 1829) | C | NA | | | LC |
| FAMILIA MURIDAE | | | | | |
| SUBFAMILIA ARVICOLINAE | | | | | |
| <i>Microtus mexicanus</i> (Saussure, 1861) | C | NA | | | LC |
| SUBFAMILIA NEOTOMINAE | | | | | |
| <i>Baiomys taylori</i> (Thomas, 1887) | C | NA | | | LC |
| <i>Nelsonia neotomodon</i> Merriam, 1897 | C | MX | Pr | | NT |
| <i>Neotoma goldmani</i> Merriam, 1903 | C | MX | Pr | | LC |
| <i>Neotoma leucodon</i> Merriam, 1894 | C | NA | | | LC |
| <i>Neotoma mexicana</i> Baird, 1855 | C | NA | | | LC |
| <i>Neotoma palatina</i> Goldman, 1905 | C | MX | | | VU |
| <i>Onychomys arenicola</i> Mearns, 1896 | C | NA | | | LC |
| <i>Peromyscus boylii</i> (Baird, 1855) | IC | NA | | | LC |
| <i>Peromyscus difficilis</i> (J.A. Allen, 1891) | C | MX | | | LC |
| <i>Peromyscus eremicus</i> (Barid, 1858) | IC | NA | | | LC |
| <i>Peromyscus gratus</i> Merriam, 1898 | C | NA | | | LC |
| <i>Peromyscus maniculatus</i> (Wagner, 1845) | IC | NA | | | LC |
| <i>Peromyscus melanophrys</i> (Coues, 1874) | C | MX | | | LC |
| <i>Peromyscus melanotis</i> J.A. Allen & Chapman, 1897 | C | NA | | | LC |
| <i>Peromyscus pectoralis</i> Osgood, 1904 | C | NA | | | LC |
| <i>Peromyscus spicilegus</i> J.A. Allen, 1897 | C | MX | | | LC |
| <i>Reithrodontomys fulvescens</i> J.A. Allen 1894 | C | NA | | | LC |
| <i>Reithrodontomys megalotis</i> (Baird, 1858) | C | NA | | | LC |
| <i>Reithrodontomys zacatecae</i> Merriam, 1901 | C | MX | | | LC |
| <i>Sigmodon fulviventris</i> J.A. Allen, 1889 | C | NA | | | LC |
| <i>Sigmodon hispidus</i> Say & Ord, 1825 | C | AM | | | LC |
| <i>Sigmodon leucotis</i> Bailey, 1902 | C | MX | | | LC |
| ORDEN LAGOMORPHA | | | | | |
| FAMILIA LEPORIDAE | | | | | |
| <i>Lepus californicus</i> Gray, 1837 | IC | NA | | | LC |
| <i>Lepus callotis</i> Wagler, 1830 | C | NA | | | NT |
| <i>Sylvilagus auduboni</i> (Baird, 1858) | C | NA | | | LC |
| <i>Sylvilagus floridanus</i> (J.A. Allen, 1890) | C | AM | | | LC |

MAMÍFEROS DEL ESTADO DE CHIAPAS

Marina Rivero y Rodrigo A. Medellín

Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apdo. Postal 70-275, México D.F., 04510

Autor de correspondencia: Rodrigo A. Medellín;
medellin@ecologia.unam.mx

RESUMEN

El estado de Chiapas se localiza en el Sureste de México y debido a la configuración del paisaje, se ha generado una compleja diversidad ecológica en el estado. Se realizó una revisión de toda la literatura referente a la mastofauna registrada en el territorio de Chiapas. Se encontró que el estado cuenta con 207 especies, incluidas en 122 géneros, 31 familias y 9 órdenes, lo que representa el 37% de la mastofauna del país. Los murciélagos (107 spp) y los roedores (64 spp) son los órdenes mejor representados, seguido de los carnívoros (21 spp) y marsupiales (8 spp). El 30% de las 207 especies registradas para el estado se encuentran en alguna categoría de protección dentro de la NOM-059. Chiapas es el segundo estado más diverso de México, sin embargo, existen grandes retos para la conservación de las especies y su hábitat debido al crecimiento de las fronteras agropecuarias y el crecimiento poblacional.

Palabras clave: Chiapas, mamíferos, diversidad, conservación.

ABSTRACT

The state of Chiapas is located in southeastern Mexico and due to the configuration of the landscape, has generated a complex ecological diversity in the state. We made a review of all the literature related with the mastofauna registered in the territory of Chiapas. We found that the state has 207 species, including 122 genera, 31 families and 9 orders, representing 37% of the mammal fauna of the country. Bats (107 spp) and rodents (64 spp) are the best represented orders, followed by carnivores (21 spp) and marsupials (8 spp). Of the 207 species recorded in the state, 30% are in some ca-

category of protection within the NOM- 059. Chiapas is the second most diverse state in Mexico, however, there are major challenges for the conservation of species and their habitat due to the growth of agricultural borders and population growth.

Key words: Chiapas, mammals, diversity, conservation.

INTRODUCCIÓN

Aunque la historia de la mastozoología en México comenzó desde que los naturalistas, viajeros, expedicionarios y misioneros religiosos españoles llegaron a México realizando descripciones de diversas especies, así como de los usos que las culturas prehispánicas hacían de ellas (Muñoz *et al.*, 2014), el estudio formal de la mastofauna en Chiapas solo data de fechas mucho más recientes. De acuerdo a los periodos propuestos por Ramírez-Pulido y Britton (1981) y modificados por Arroyo-Cabrales *et al.* (2005) sobre la investigación de mamíferos en México (periodos: 1° de 1521 a 1829; 2° de 1830 a 1883; 3° de 1884-1919; 4° de 1920 a 1942; 5° 1943 al presente), la primera expedición biológica dentro del territorio chiapaneco para la colecta de ejemplares se realizó durante el segundo periodo. Esta fue organizada por el British Museum de Londres con la finalidad de conocer la diversidad de México y Centroamérica (Navarrete-Heredia y Newton, 2014). Esta expedición tuvo como producto final la obra *Biología Centrali-Americana*, en la cual se describieron 181 especies de mamíferos (Alston, 1918), pero el número específico de ejemplares colectados en el estado no se menciona (Arroyo-Cabrales *et al.*, 2005; Muñoz *et al.*, 2014).

Los estadounidenses no se quedaron atrás en las actividades de exploración, ya que con la fundación del Smithsonian Institution en Washington, D.C. (1946) y el American Museum of Natural History en Nueva York (1876), los intereses de exploración, investigación

y recolección de material biológico en México se incrementó drásticamente. E. W. Nelson junto con su ayudante E. A. Goldman con el apoyo y financiamiento de la Oficina de Investigación Biológica de Estados Unidos, emprendieron diversos viajes de exploración a través de la República Mexicana (1895, 1896, 1900, 1901, 1904). Colectaron alrededor de 1000 ejemplares de mamíferos de 9 órdenes (Artiodactyla, Carnivora, Chiroptera, Didelphimorphia, Pilosa, Rodentia, Soricomorpha, Primates y Lagomorpha) y 24 familias diferentes (NMNH, 2015), muchos de los cuales fueron analizados e identificados por el zoólogo Clinton Hart Merriam (Arroyo-Cabrales *et al.*, 2005; Muñoz *et al.*, 2014).

Bernardo Villa, considerado uno de los fundadores de la mastozoología en México, también realizó parte de sus investigaciones y colecta de ejemplares en Chiapas (Arroyo-Cabrales *et al.*, 2005). En la Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de Biología (IB) de la UNAM, el Dr. Villa depositó un total de 558 ejemplares de mamíferos pertenecientes a 9 ordenes (Chiroptera, Rodentia, Carnivora, Didelphimorphia, Primates, Artiodactyla, Sirenia, Lagomorpha y Xenarthra) y 24 familias que fueron colectados en Chiapas entre 1943 a 1956 (UNIBIO, 2015).

Otro naturalista que dedicó gran parte de su vida al estudio de la zoología en Chiapas fue Miguel Álvarez del Toro. Realizó diversas expediciones financiadas por el entonces Departamento de los Viveros Tropicales y Museo de Historia Natural de Chiapas en la década de 1940 con la finalidad de coleccionar ejem-

plares para el estudio y conservación de la fauna chiapaneca (Álvarez del Toro, 1985). Además, depositó alrededor de 1800 ejemplares en la Colección de Mamíferos del IB de la UNAM, colectados en 1951, 1953, 1955, 1962, 1970 y 1984. Los ejemplares representan 10 órdenes (Chiroptera, Rodentia, Didelphimorpha, Carnivora, Artiodactyla, Primates, Xenarthra, Lagomorpha, Perissodactyla y Sirenia) y 28 familias, siendo la familia Phyllostomidae la mejor representada con más del 50% de los ejemplares colectados (UNIBIO, 2015). Además Álvarez del Toro publicó un libro titulado *Los mamíferos de Chiapas* (Álvarez del Toro, 1977), donde realizó descripciones detalladas de las especies presentes en el Estado.

A partir de 1943, el número de investigadores y científicos dedicados al estudio de la mastozoología en México y en particularmente en Chiapas ha ido en aumento. Se han realizado diversos trabajos en donde no solo se incorporan las descripciones de las especies, sino que se incluyen estudios sobre ecología, evolución y conservación de los mamíferos (Escobedo-Morales *et al.*, 2005; Escobedo-Morales *et al.*, 2006; Dirzo y Miranda, 1990; Medellín, 1994; Medellín *et al.*, 2000; Mendoza y Dirzo, 1999; González-Zamora *et al.*, 2012). En años recientes instituciones como el Instituto de Ecología y el Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad de la UNAM, el ECOSUR de San Cristóbal, la UNICACH, y varias otras han continuado con estudios específicos o generales sobre los mamíferos.

MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

El estado de Chiapas se localiza al sureste del país y colinda con los estados de Tabasco al norte, Veracruz al noroeste y Oaxaca al oeste. El Río Usumacinta se

encuentra al este y representa la frontera internacional con Guatemala. Chiapas tiene una superficie total de 73,311 km², lo que corresponde al 3.7% de territorio nacional y ocupa el decimo lugar entre los demás estados (INEGI, 2011a). Su capital es Tuxtla Gutiérrez y se localiza en la depresión Central de Chiapas.

El clima en el estado de Chiapas es muy variado. Sin embargo, más de la mitad del territorio presenta un clima Cálido húmedo (54%), seguido del clima Cálido subhúmedo (40%), templado húmedo (3%) y el resto del estado tiene un clima templado subhúmedo (3%). La temperatura media anual varía dependiendo de la región, pero va de los 18°C en los altos de Chiapas a los 28°C en las llanuras costeras. La precipitación media anual también varía dependiendo de la región, pero puede ir de los 1,200 mm a los 4,000 mm en la región del Soconusco (INEGI, 2011a).

La orografía en el estado está compuesto principalmente por dos grandes cadenas montañosas; por un lado la Sierra Madre de Chiapas o Cordillera Central que se extienden desde la frontera entre Oaxaca y Chiapas y atraviesa hacia Centroamérica por Guatemala, el Salvador y parte de Honduras; y por el otro lado las Montañas Centrales que se forman al norte del Río Grijalva y se dividen en tres regiones: los altos de Chiapas, las Montañas del Norte y las Montañas de Oriente. Entre estas cadenas montañosas se encuentra la Depresión Central, una gran cuenca por la que corren el río Grijalva y sus afluentes. Además, se forman dos llanuras, por un lado, la llanura costera del Pacífico formada al sur de la vertiente de la Sierra Madre de Chiapas y las llanuras costeras del Golfo, una al occidente y otra al oriente (Viqueira, 2004).

Una de las regiones más importantes es la Selva Lacandona. Situada

en las Montañas del Oriente, la Selva Lacandona cuenta con la mayor diversidad biológica no solo en el estado, sino en todo el país. Sin embargo, esta región también ha sido el escenario de una serie de conflictos políticos, sociales, culturales y ecológicos (Viqueira, 2004). Uno de ellos ha sido la pérdida de cobertura vegetal en la región de Marqués de Comillas, situada al sur de la Reserva de la Biosfera Montes Azules. En la década de los 80, la cobertura vegetal original disminuyó aproximadamente en un 50%, con una tasa anual de deforestación del 2%. A partir del 2000, dicha tasa se aceleró superando el 6% en algunos ejidos, y en otros se alcanzaron picos de más del 20%. Actualmente, solo el 36% de las selvas inmersas en la región de Marqués de Comillas no han sido transformadas en pastizales o cultivos (Carabias *et al.*, 2008; Carabias, 2009; Carabias *et al.*, 2012).

La configuración del paisaje en Chiapas ha generado una compleja diversidad ecológica como cultural. De acuerdo con el INEGI (2009) y basado en el sistema de clasificación de (Rzedowski, 1978) en el estado se presentan 7 tipos de vegetación: selva alta perennifolia, bosque mesófilo de montaña, bosque de coníferas, bosque de encino, selva caducifolia, selva sub-caducifolia y pastizal.

Dentro del estado se han decretado 17 Áreas Naturales Protegidas (ANP) de carácter federal sujetas a diversos regímenes de protección y conservación (Reservas de la Biosfera, Monumento Natural Parque Nacional, Área de Protección de Flora y Fauna y Área de Protección de Flora y Fauna), y 25 ANP de carácter estatal (CONANP 2015; SEMAHN 2013). Considerando únicamente la extensión de las ANP federales, estas comprenden 1, 168, 191 ha, lo que representa el 15.9% del territorio chiapaneco. El ANP con mayor extensión es

la Reserva de la Biosfera Montes Azules (331, 200 ha), que pertenece a la región de la Selva Lacandona (SEMARNAP e INE 2000).

De acuerdo al Censo Nacional de Población y Vivienda (INEGI 2011b) el estado de Chiapas alberga 4,741,518 de habitantes, siendo Tuxtla Gutiérrez la ciudad más poblada con 547,527 habitantes, seguida de Tapachula y Ocosingo con 320,034 y 182,161 respectivamente. Chiapas es el tercer estado con mayor población indígena, ya que el 27% del total de habitantes habla alguna lengua indígena (1,141,499 hab). Las lenguas más habladas son el Tzeltal (461,236 hab), el Tzotzil (417,462), el Chol (191,947) y el Tzoque (53,839) (INEGI 2011b).

La lista de especies de mamíferos del estado de Chiapas se generó a partir de compilaciones realizadas en años anteriores (Ceballos y Oliva, 2005; Ceballos y Arroyo-Cabrales 2012; Escobedo-Morales *et al.*, 2005; Escobedo-Morales *et al.*, 2006; Hall, 1981; Medellín, 1994; Retana y Lorenzo, 2002). Así mismo, se realizó una revisión bibliográfica exhaustiva para incluir las especies registradas en los últimos años para el estado, así como los cambios taxonómicos posteriores y las modificaciones y adiciones a la lista de especies señaladas por Ceballos y Arroyo-Cabrales, (2012):

En el caso del género *Neotoma*, se consideró la propuesta de Ordóñez-Garza *et al.* (2014) de separar *N. mexicana* en tres especies: *N. mexicana*, *N. picta* y *N. ferruginea*, y considerar a *N. isthmica* como una subespecie de *N. ferruginea*, siendo esta última la que se distribuye en Chiapas.

Se consideró la conclusión de Bradley *et al.* (2008), basados en datos moleculares sobre la distribución geográfica de los miembros del complejo de *Sigmodon hispidus*. Sugiriendo que

S. hipidus se restringe a la mitad del sureste de Estados Unidos y el noreste de México (Nuevo León y Tamaulipas), *S. toltecus* ocupa un tercio del este de México (centro de Tamaulipas) hasta el norte de Honduras y *S. hirsutus* se distribuye desde el sureste de Oaxaca y el centro de Chiapas hasta el norte de Suramérica (Venezuela).

La lista de especies de mamíferos se clasificó de acuerdo a la nomenclatura propuesta por Wilson y Reeder (2005), con el arreglo taxonómico supra y subfamiliar incluido en Wilson y Reeder (2011). Únicamente para el orden Rodentia se consideró la clasificación taxonómica propuesta por Carleton y Musser (2005).

Se identificó el estado de conservación de las especies a nivel nacional a través de la NOM-059 (SEMARNAT, 2010), utilizando las categorías Amenazada (A), Protección Especial (Pr), y en Peligro (P); e internacionalmente a través de la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la naturaleza (UICN, 2014) bajo las categorías Extinta (EX), Extinta en el medio silvestre (EW), en Peligro Crítico (CR), en Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazado (NT), Preocupación Menor (LC), Datos Insuficientes (DD), y No Evaluado (NE). Finalmente, se realizó la clasificación de las especies que están sujetas al comercio internacional utilizando los apéndices propuestos por el Convenio sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2015).

RESULTADOS

DIVERSIDAD DE ESPECIES

El estado de Chiapas registra 207 especies de mamíferos incluidas en 122 géneros, 31 familias y 9 órdenes que en conjunto representan el 37% de toda la mastofauna mexicana. Los murciélagos y roedores son los órdenes que

sentan un mayor número de especies (107 y 64 especies, respectivamente), seguido de los carnívoros (21 spp.) y marsupiales (8 spp.), mientras que los xenartros (4 spp.), artiodáctilos (4 spp.), primates (3 spp.) y perisodáctilos (1 spp.) tienen la menor diversidad de especies. Con respecto a las familias, las mejor representadas son Phyllostomidae (51 spp.), Crecitidae (37 spp.) y Vespertilionidae (22 spp.).

La región que registra la mayor riqueza de especies es la Selva Lacandona con el 64% (134 spp.) de todas las especies registradas para Chiapas, por lo que se considera uno de los sitios más diversos no solo dentro del estado, sino para todo el territorio mexicano.

El lobo fino de las Galápagos (*Arctocephalus galapagoensis*) y el león marino de las Galápagos (*Zalophus wolfebaeki*), pertenecientes a la familia Otariidae, fueron considerados dentro de la lista de especies ya que se registraron recientemente en las costas del estado, sin embargo, su presencia es incidental y probablemente esté relacionado con las variaciones climáticas producto del efecto del cambio climático (Ceballos *et al.*, 2010; Aurióles-Gamboa *et al.*, 2004).

ENDEMISMOS

Aunque el estado de Chiapas registra una alta diversidad de especies, el número de endemismos es muy bajo, ya que únicamente el 3% (7 spp.) de ellas ocurre exclusivamente en el estado. Todas las especies endémicas pertenecen al orden Rodentia distribuidas en las familias Heteromyidae (*Heteromys nelsoni*), Crecitidae (*Peromyscus zarhynchus*, *Tylomys bullaris* y *T. tumbalensis*), y Soricidae (*Sorex sclateri* y *S. stizodon*), excepto el murciélago amarillo chiapaneco, *Rhogeessa genoways*, perteneciente a la familia Vespertilionidae.

CONSERVACIÓN

De las 207 especies de mamíferos registradas para el estado, el 30% (62 spp.) se encuentran dentro de alguna categoría de protección dentro de la NOM-059 (Protección especial (Pr)=20 spp; Amenazada (A)= 28 spp; en Peligro de Extinción (P)=14 spp.). Con respecto a las listas de protección internacional, la UICN reporta únicamente 28 especies, de las cuales 9 están en la categoría Casi Amenazadas (NT); 7 como Vulnerables (VU); 7 En Peligro (EN); y 5 en Peligro Crítico (CR). Es importante mencionar que de las 14 especies que se encuentran dentro de la categoría En Peligro de Extinción incluida en la NOM-059 (*Quironectes minimus*, *Cabassous centralis*, *Cyclopes didactylus*, *Tamandua mexicana*, *Allouata palliata*, *A. pigra*, *Ateles geoffroyi*, *Vampyrum spectrum*, *Leopardus pardalis*, *L. weidii*, *Panthera onca*, *Eira barbara*, *Tapirus bairdii*, *Tayassu pecari*), únicamente 4 de ellas se encuentran dentro de alguna de las categorías de riesgo (VU, EN, CR) de la lista roja de no refleja especies de la UICN, lo cual el esta-

do de conservación de las poblaciones mexicanas (*A. pigra*, *A. geoffroyi*, *T. bairdii* y *T. pecari*).

Finalmente, doce especies de la lista de mamíferos de Chiapas están presentes en alguna de las categorías de la CITES; en el Apéndice I se incluyen 8 especies (*A. palliata*, *A. pigra*, *L. pardalis*, *L. weidii*, *P. yagouaroundi*, *P. onca*, *L. longicaudis*, *T. bairdii*) y 4 especies para el Apéndice II (*A. geoffroyi*, *P. concolor*, *A. galapagoensis*, *T. pecari*).

DISCUSIÓN

Chiapas cuenta con la mayor diversidad de especies de mamíferos (207 spp.) después de Oaxaca, sin embargo, aun existen muchos vacíos de información no solo acerca de la distribución de la mastofauna en el estado, sino sobre su ecología, evolución y conservación. Se necesitan ampliar las localidades de colecta para completar las áreas de distribución, especialmente de los roedores, ya que la mayoría de los trabajos están sesgados a estudios con murciélagos y mamíferos medianos y grandes.

Cuadro 1. Número de especies por orden incluidas dentro de alguna de las categorías de protección establecidas por la NOM-059, la UICN y la CITES.

| Orden | NOM-059 | | | UICN | | | | | CITES | | |
|-----------------|---------|----|----|------|----|----|----|----|-------|----|-----|
| | Pr | A | P | LC | NT | VU | EN | CR | I | II | III |
| Didelphimorphia | - | 2 | 1 | 8 | - | - | - | - | - | - | - |
| Cingulata | - | - | 1 | 1 | - | - | - | - | - | - | - |
| Pilosa | - | - | 2 | 2 | - | - | - | - | - | - | - |
| Primates | - | - | 3 | 1 | - | - | 2 | - | 2 | 1 | - |
| Rodentia | 7 | 7 | - | 42 | 4 | 4 | 1 | 5 | - | - | - |
| Chiroptera | 11 | 15 | 1 | 96 | 3 | 2 | 1 | - | - | - | - |
| Carnivora | 2 | 4 | 4 | 16 | 2 | - | 2 | - | 5 | 2 | - |
| Perissodactyla | - | - | 1 | - | - | - | 1 | - | 1 | - | - |
| Artiodactyla | - | - | 1 | 2 | - | 1 | - | - | - | 1 | - |
| Total | 20 | 28 | 14 | 168 | 9 | 7 | 7 | 5 | 8 | 4 | - |

Uno de los mayores retos para la conservación de los mamíferos en Chiapas, es continuar con los programas de vigilancia y protección de las ANP, ya que aunque casi el 16% de su territorio está cubierto por dichas aéreas, la población chiapaneca se ha triplicado en los últimos 40 años (INEGI, 2011a), lo que ha promovido el aumento de las fronteras agropecuarias, y que a su vez está poniendo en riesgo el futuro de las ANP, ya que se encuentran sujetas a los procesos antropogénicos como la deforestación y la fragmentación.

La Selva Lacandona es una de las regiones más vulnerables a dichos procesos. Esta región alberga la mayor diversidad de especies en México (134 spp), sin embargo, también es una de las zonas que ha sufrido mayores cambios sociales, políticos y ecológicos a lo largo de las últimas décadas en Chiapas. La pérdida de vegetación en la región, el crecimiento poblacional y la cacería ilegal están amenazando la supervivencia de las especies de mamíferos que habitan en las selvas de la región. Y aunque algunas de las especies se encuentran protegidas por la NOM-059 y, un conjunto más grande de ellas tiene problemas de conservación y no están siendo consideradas por organismos internacionales. Es por ello que se debe detener la destrucción de los bosques y aplicar las leyes contra aquellos que están causando la pérdida de la biodiversidad en el Estado y fomentar programas de con-

servación y alternativas sostenibles para la población.

LITERATURA CITADA

- Alston, E.R.** 1918. Mammalia 1897-1992. Pp. 1-242, en: *Biología Centrali-Americana*. (Godman, F.D. y O. Salvin, eds.) London: Bernard Quaritch Ltd.
- Álvarez del Toro, M.** 1985. ¡Así era Chiapas! 1st ed., Tuxtla Gutiérrez: Universidad Autónoma de Chiapas.
- Álvarez del Toro, M.** 1977. Los mamíferos de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez: Universidad Autónoma de Chiapas.
- Arroyo-Cabrales, J., L., Medrano y G.G., Ceballos.** 2005. Historia de la Mastozoología en México. Pp. 67-71, en: *Los mamíferos silvestres de México*. (Ceballos, G.G. y G. Oliva, eds.) Mexico D.F. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) - Fondo de Cultura Económica (FCE).
- Auriolles-Gamboa, D., Y., Schramm y S., Mesnick.** 2004. Galapagos fur seals, *Arctocephalus galapagoensis*, in Mexico. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 3:77-80.
- Bradley, R.D., D.D., Henson y N.D., Durish.** 2008. Re-evaluation of the geographic distribution and phylogeography of the *Sigmodon hispidus* complex based on mitochondrial DNA sequences. *The Southwestern Naturalist*, 53:301-310.
- Carabias, J.** 2009. Bases para el desarrollo de una estrategia de ordenamiento y restauración en Marqués de Comillas, Chiapas, Mexico D.F.
- Carabias, J., G., Hernández y P., Meli.** 2008. *Análisis comparativo de las deforestación de los ejidos de Marqués de Comillas y determinación de corredores biológicos que conecten los fragmentos de selva de los ejidos con la Reserva de la Biosfera Montes Azules*. México, D.F. Informe Final de Proyecto, Instituto Nacional de Ecología, México, D.F.
- Carabias, J., Meli, P. y G., Hernández.** 2012. *Evaluación de los impactos de proyectos de desarrollo sustentable sobre la reducción del cambio de uso de suelo en ejidos de Marqués de Comillas, Chiapas, Mexico D.F.*
- Carleton, M.D. y G.G., Musser.** 2005. Order Rodentia. Pp. 745-752, en: *Mammal Species of the World: A taxonomic and geographic reference*. (Wilson, D.E. y D.M., Reeder, eds.) The Johns Hopkins University Press.
- Ceballos, G. et al.,** 2010. Extralimital distribution of galapagos (*Zalophus Wollebaeki*) and northern (*Eumetopias Jubatus*) sea lions in Mexico. *Aquatic Mammals*, 36:188-194.
- Ceballos, G. y J., Arroyo-Cabrales.** 2012. Lista actualizada de los mamíferos de México 2012. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 2:27-80.
- Ceballos, G.G. y G., Oliva.** 2005. Los mamíferos silvestres de México, Mexico D.F.: CONABIO-UNAM-Fondo de Cultura Económica.
- CITES.** 2015. Apéndices I, II y III. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Available at: <http://www.cites.org/esp/app/appendices.php> [Accessed May 26, 2015].
- CONANP.** 2015. Áreas Naturales Declaradas. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, SEMARNAT. Available at: <http://www.semarnat.gob.mx/> [Accessed May 27, 2015].
- Dirzo, R. y A., Miranda.** 1990. Contemporary Neotropical Defaunation and Forest Structure, Function and Diversity-A Sequel to John Tereborgh. *Conservation Biology*, 4:444-447.
- Escobedo-Morales, L.A. et al.,** 2006. Distributional records for the mammals from Chiapas, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 51:269-272.

- Escobedo-Morales, L.A. et al.**, 2005. Diversidad y abundancia de los mamíferos de Yaxchilán, Municipio de Ocosingo, Chiapas. Pp. 283–298, en: *Contribuciones Mastozoológicas en Homenaje a Bernardo Villa*. (Sánchez-Cordero, V. y R.A., Medellín, eds.) Mexico D.F. Instituto de Ecología, UNAM; CONABIO.
- González-Zamora, A. et al.**, 2012. The northern naked-tailed armadillo in the Lacandona rainforest, Mexico: New records and potential threats. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 83:581–586.
- Hall, E.R.** 1981. *The mammals of North America*. 2nd ed., Nueva York: John Wiley & Sons.
- INEGI**. 2009. *Guía para la interpretación de cartografía uso del suelo y vegetación: Escala 1:250 000: Serie III, Aguascalientes*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- INEGI**. 2011a. *Perspectiva Estadística Chiapas*, Aguascalientes.
- INEGI**. 2011b. *Principales resultados del Censo de Población y Vivienda 2010: Chiapas, Aguascalientes*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Medellin, R.A.** 1994. Mammal Diversity and Conservation in the Selva Lacandona, Chiapas, México. *Conservation Biology*, 8:780–799.
- Medellin, R.A., M., Equihua y M.A., Amin.** 2000. Bat Diversity and Abundance as Indicators of Disturbance in Neotropical Rainforests. *Conservation Biology*, 14:1666–1675. Available at: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1523-1739.2000.99068.x>.
- Mendoza, E. y R., Dirzo.** 1999. Deforestation in Lacandonia (southeast Mexico): evidence for the declaration of the northernmost tropical hotspot. *Biodiversity and Conservation*, 8:1621–1641.
- Muñoz, C.A.R., J., Arroyo-Cabrales y L., León-Paniagua.** 2014. Historia de la Mastozología en México: de dónde venimos y hacia donde vamos. Pp. 293–314, en: *Mastozología en Latinoamérica, las Guyanas y el Caribe. Quito y Mexico*. (Ortega, J., J.L. Martínez y D.G. Tirira, eds.) Murciélago Blanco y Asociación Ecuatoriana de Mastozología, Quito y México, D.F.
- Navarrete-Heredia, J.L. y A.F., Newton.** 2014. Biodiversidad de Staphylinidae (Insecta: Coleoptera) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85:332–338.
- NMNH**. 2015. Online Mammals Collection Database. Division of the Mammals Collection, National Museum of Natural History. Available at: <http://collections.nmnh.si.edu/search/mammals/> [Accessed May 27, 2015].
- Ordóñez-Garza, N. et al.**, 2014. Systematics of the *Neotoma mexicana* species group (Mammalia: Rodentia:Cricetidae) in Mesoamerica: new molecular evidence on the status and relationships of *N. ferruginea* Tomes, 1862. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 127:518–532.
- Ramírez-Pulido, J. y M.C., Britton.** 1981. An historical synthesis of Mexican mammalian taxonomy. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 94:1–17. Available at: <http://biostor.org/reference/73934>.
- Retana, O.G. y C., Lorenzo.** 2002. Lista de los mamíferos terrestres de Chiapas: Endemismos y estado de conservación. *Acta Zoológica Mexicana*, 49:25–49.
- Rzedowski, J.** 1978. *La Vegetación de México*. Mexico D.F. Limusa.
- SEMARN**. 2013. Áreas Naturales Protegidas. Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural. Available at: http://www.semarn.chiapas.gob.mx/portal/areas_naturalesprotegidas [Accessed May 27, 2015].
- SEMARNAP e INE**. 2000. *Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Montes Azules* 1st ed. (SEMARNAT), ed., Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología.
- SEMARNAT**. 2010. *Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2010*. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, Diario Oficial de la Federación.
- UICN**. 2014. The UICN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. Available at: <http://www.iucnredlist.org/> [Accessed May 26, 2015].
- UNIBIO**. 2015. Colección Nacional de Mamíferos. Unidad de Informática para la Biodiversidad, Instituto de Biología, UNAM. Available at: <http://unibio.unam.mx/minero/index.jsp?accion=sc&coleccion=CNMA> [Accessed May 27, 2015].
- Viqueira, J.P.** 2004. Chiapas y sus regiones. Pp. 19–40, en: *Chiapas: los rumbos de otra historia*. (Viqueira, J.P. y M.H., Ruz, eds.) Mexico D.F. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Filológicas y Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- Wilson, D.E. y D.M., Reeder.** 2011. Class Mammalia Linnaeus, 1758. Pp. 56–60, en: *Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness*. *Zootaxa*. (Z.-Q. Zhang, ed.) Available at: <http://www.mapress.com/zootaxa/list/2011/3148.html>.
- Wilson, D.E. y D.M., Reeder.** eds., 2005. *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference* 3rd ed., Johns Hopkins University Press. Available at: <http://www.press.jhu.edu>.

Apendice I. Lista de especies de los mamíferos del estado de Chiapas.

| | Distribución | | Estado de Conservación | | |
|----------------------------------------------------|--------------|------------|------------------------|-------|------|
| | Ins/Cont | Continente | México | CITES | UICN |
| Orden DIDELPHIMORPHIA | | | | | |
| Familia DIDELPHIDAE | | | | | |
| SUBFAMILIA DIDELPHINAE | | | | | |
| <i>Chironectes minimus</i> (Zimmermann, 1780) | C | SA | P | | LC |
| <i>Didelphis marsupialis</i> (Linnaeus, 1758) | C | SA | | | LC |
| <i>Didelphis virginiana</i> (Kerr, 1792) | C | NA | | | LC |
| <i>Marmosa mexicana</i> (Merriam, 1897) | C | MA | | | LC |
| <i>Metachirus nudicaudatus</i> (É. Geoffroy, 1803) | C | SA | A | | LC |
| <i>Philander opossum</i> (Linnaeus, 1758) | C | SA | | | LC |
| <i>Tlacuatzin canescens</i> (J.A. Allen, 1893) | IC | MX | | | LC |
| SUBFAMILIA CALUROMYNAE | | | | | |
| <i>Caluromys derbianus</i> (Waterhouse, 1841) | C | SA | A | | LC |
| ORDEN CINGULATA | | | | | |
| FAMILIA DASYPODIDAE | | | | | |
| SUBFAMILIA DASYPODINAE | | | | | |
| <i>Dasyus novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758) | IC | AM | | | LC |
| SUBFAMILIA TOLYPEUTINAE | | | | | |
| <i>Cabassous centralis</i> (Miller, 1899) | C | SA | P | | DD |
| ORDEN PILOSA | | | | | |
| FAMILIA CYCLOPEDIDAE | | | | | |
| <i>Cyclopes didactylus</i> (Linnaeus, 1758) | C | SA | P | | LC |
| FAMILIA MYRMECOPHAGIDAE | | | | | |
| <i>Tamandua mexicana</i> (Saussure, 1860) | C | SA | P | | LC |
| ORDEN SORICOMORPHA | | | | | |
| FAMILIA SORICIDAE | | | | | |
| SUBFAMILIA SORICINAE | | | | | |
| <i>Cryptotis goodwini</i> (Jackson, 1933) | C | MA | | | LC |
| <i>Cryptotis griseoventris</i> (Jackson, 1933) | C | MA | | | VU |
| <i>Cryptotis merriami</i> (Choate, 1970) | C | MA | | | LC |
| <i>Cryptotis mexicana</i> (Coues, 1877) | C | MX | | | LC |
| <i>Cryptotis parva</i> (Say, 1823) | C | NA | Pr | | LC |
| <i>Cryptotis tropicalis</i> (Merriam, 1895) | C | MA | | | DD |
| <i>Sorex sclateri</i> (Merriam, 1897) | C | MX | A | | CR |
| <i>Sorex stizodon</i> (Merriam, 1895) | C | MX | A | | CR |
| <i>Sorex veraecrucis</i> (Jackson, 1925) | C | MX | | | LC |
| <i>Sorex veraepacis</i> (Alston, 1877) | C | MA | A | | LC |

Apendice I. Continuación...

| | Distribución | | Estado de Conservación | | |
|--------------------------------------------------|--------------|------------|------------------------|-------|------|
| | Ins/Cont | Continente | México | CITES | UICN |
| ORDEN CHIROPTERA | | | | | |
| FAMILIA EMBALLONURIDAE | | | | | |
| SUBFAMILIA EMBALLONURINAE | | | | | |
| <i>Balantiopteryx io</i> (Thomas, 1904) | C | MA | | | VU |
| <i>Balantiopteryx plicata</i> (Peters, 1867) | IC | SA | | | LC |
| <i>Centronycteris centralis</i> (Thomas, 1912) | C | SA | Pr | | LC |
| <i>Diclidurus albus</i> (Wied-Neuwied, 1820) | C | SA | | | LC |
| <i>Peropteryx kappleri</i> (Peters, 1867) | C | SA | Pr | | LC |
| <i>Peropteryx macrotis</i> (Wagner, 1843) | C | SA | | | LC |
| <i>Rhynchonycteris naso</i> (Wied-Neuwied, 1820) | C | SA | Pr | | LC |
| <i>Saccopteryx bilineata</i> (Temminck, 1838) | C | SA | | | LC |
| <i>Saccopteryx leptura</i> (Schreber, 1774) | C | SA | Pr | | LC |
| FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE | | | | | |
| SUBFAMILIA MACROTINAE | | | | | |
| <i>Macrotus waterhousii</i> (Gray, 1843) | IC | MA | | | LC |
| SUBFAMILIA MICRONYCTERINAE | | | | | |
| <i>Glyphonycteris sylvestris</i> (Thomas, 1896) | C | SA | | | LC |
| <i>Lampronnycteris brachyotis</i> (Dobson, 1879) | C | SA | A | | LC |
| <i>Micronycteris microtis</i> (Miller, 1898) | IC | SA | | | LC |
| <i>Micronycteris schmidtorum</i> (Sanborn, 1935) | C | SA | A | | LC |
| <i>Trinycteris nicefori</i> (Sanborn, 1949) | C | SA | | | LC |
| SUBFAMILIA DESMODONTINAE | | | | | |
| <i>Desmodus rotundus</i> (É. Geoffroy, 1810) | C | SA | | | LC |
| <i>Diaemus youngi</i> (Jentink, 1893) | C | SA | Pr | | LC |
| <i>Diphylla ecaudata</i> (Spix, 1823) | C | AM | | | LC |
| SUBFAMILIA VAMPYRINAE | | | | | |
| <i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856) | C | SA | A | | LC |
| <i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823) | C | SA | A | | LC |
| <i>Vampyrum spectrum</i> (Linnaeus, 1758) | C | SA | P | | NT |
| SUBFAMILIA PHYLLOSTOMINAE | | | | | |
| TRUBU PHYLLOSTOMINI | | | | | |
| <i>Lonchorhina aurita</i> (Tomes, 1863) | C | SA | A | | LC |
| <i>Lophostoma brasiliense</i> (Peters, 1866) | C | SA | A | | LC |
| <i>Lophostoma evotis</i> (Davis & Carter, 1978) | C | MA | A | | LC |
| <i>Macrophyllum macrophyllum</i> (Schinz, 1821) | C | SA | A | | LC |
| <i>Mimon cozumelae</i> (Goldman, 1914) | C | SA | A | | LC |

Apendice I. Continuación...

| | Distribución | | Estado de Conservación | | |
|-------------------------------------------------------------|--------------|------------|------------------------|-------|------|
| | Ins/Cont | Continente | México | CITES | UICN |
| <i>Mimon crenulatum</i> (É. Geoffroy, 1810) | C | SA | A | | LC |
| <i>Phylloderma stenops</i> (Peters, 1865) | C | SA | A | | LC |
| <i>Phyllostomus discolor</i> (Wagner, 1843) | C | SA | | | LC |
| <i>Tonatia saurophila</i> (Koopman & Williams, 1951) | IC | SA | A | | LC |
| TRIBU GLOSSOPHAGINI | | | | | |
| <i>Anoura geoffroyi</i> (Gray, 1838) | | | | | LC |
| <i>Choeroniscus godmani</i> (Thomas, 1903) | C | SA | | | LC |
| <i>Choeronycteris mexicana</i> (Tschudi, 1844) | C | SA | A | | NT |
| <i>Glossophaga commissarisi</i> (Gardner, 1962) | C | NA | | | LC |
| <i>Glossophaga leachii</i> (Gray, 1844) | C | SA | | | LC |
| <i>Glossophaga morenoi</i> (Martinez & Villa, 1938) | C | MA | | | LC |
| <i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766) | C | MX | | | LC |
| <i>Hylonycteris underwoodi</i> (Thomas, 1903) | C | SA | | | LC |
| <i>Lichonycteris obscura</i> (Thomas, 1895) | C | MA | | | LC |
| <i>Leptonycteris yerbabuenae</i> (Martínez & Villa-R, 1940) | IC | AM | | | VU |
| TRIBU STENODERMATINI | | | | | |
| <i>Artibeus jamaicensis</i> (Leach, 1821) | IC | MX | | | LC |
| <i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818) | IC | SA | | | LC |
| <i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758) | C | SA | | | LC |
| <i>Carollia sowelli</i> (Baker, Solari & Hoffmann, 2002) | C | SA | | | LC |
| <i>Carollia subrufa</i> (Hahn, 1905) | C | MA | | | LC |
| <i>Centurio senex</i> (Gray, 1842) | C | SA | | | LC |
| <i>Chiroderma salvini</i> (Dobson, 1878) | C | SA | | | LC |
| <i>Chiroderma villosum</i> (Peters, 1860) | C | SA | | | LC |
| <i>Dermanura azteca</i> (K. Andersen, 1906) | C | MA | | | LC |
| <i>Dermanura phaeotis</i> (Miller, 1902) | IC | SA | | | LC |
| <i>Dermanura tolteca</i> (Saussure, 1860) | C | MA | | | LC |
| <i>Dermanura watsoni</i> (Thomas, 1901) | C | SA | Pr | | LC |
| <i>Enchisthenes hartii</i> (Thomas, 1892) | C | SA | Pr | | LC |
| <i>Platyrrhinus helleri</i> (Peters, 1866) | C | SA | | | LC |
| <i>Sturnira hondurensis</i> (Goodwin, 1940) | C | MA | | | LC |
| <i>Sturnira parvidens</i> (É. Geoffroy St.-Hilaire, 1810) | C | SA | | | LC |
| <i>Uroderma bilobatum</i> (Peters, 1866) | C | SA | | | LC |
| <i>Uroderma magnirostrum</i> (Davis, 1968) | C | SA | | | LC |
| <i>Vampyrodes major</i> (Thomas, 1889) | C | SA | | | LC |
| <i>Vampyressa thyone</i> (Thomas, 1909) | C | SA | | | LC |

Apendice I. Continuación...

| | Distribución | | Estado de Conservación | | |
|-----------------------------------------------------------------|--------------|------------|------------------------|-------|------|
| | Ins/Cont | Continente | México | CITES | UICN |
| FAMILIA MORMOOPIDAE | | | | | |
| <i>Mormoops megalophylla</i> (Peters, 1864) | IC | AM | | | LC |
| <i>Pteronotus davyi</i> (Gray, 1838) | IC | SA | | | LC |
| <i>Pteronotus gymnotus</i> (Wagner, 1843) | C | SA | A | | LC |
| <i>Pteronotus parnellii</i> (Gray, 1843) | IC | SA | | | LC |
| <i>Pteronotus personatus</i> (Wagner, 1843) | IC | SA | | | LC |
| FAMILIA NOCTILIONIDAE | | | | | |
| <i>Noctilio albiventris</i> (Desmarest, 1818) | C | SA | Pr | | LC |
| <i>Noctilio leporinus</i> (Linnaeus, 1758) | C | SA | | | LC |
| FAMILIA THYROPTERIDAE | | | | | |
| <i>Thyroptera tricolor</i> (Spix, 1823) | C | SA | Pr | | LC |
| FAMILIA NATALIDAE | | | | | |
| <i>Natalus mexicanus</i> (Miller, 1902) | C | MA | | | LC |
| FAMILIA MOLOSSIDAE | | | | | |
| SUBFAMILIA MOLOSSINAE | | | | | |
| <i>Cynomops mexicanus</i> (Jones & Genoways, 1967) | C | MX | Pr | | LC |
| <i>Eumops auripendulus</i> (Shaw, 1800) | C | SA | | | LC |
| <i>Eumops ferox</i> (Gundlach, 1862) | C | AM | | | - |
| <i>Eumops hansae</i> (Sanborn, 1932) | C | SA | | | LC |
| <i>Eumops nanus</i> (Miller, 1900) | IC | SA | | | - |
| <i>Eumops underwoodi</i> (Goodwin, 1940) | C | NA | | | LC |
| <i>Molossus aztecus</i> (Saussure, 1860) | IC | MA | | | LC |
| <i>Molossus coibensis</i> (J. A. Allen, 1904) | C | SA | | | LC |
| <i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766) | C | SA | | | LC |
| <i>Molossus rufus</i> (E. Geoffroy, 1805) | C | SA | | | LC |
| <i>Molossus sinaloae</i> (J. A. Allen, 1906) | C | SA | | | LC |
| <i>Nyctinomops aurispinosus</i> (Peale, 1848) | C | SA | | | LC |
| <i>Nyctinomops laticaudatus</i> (É. Geoffroy St.-Hilaire, 1805) | C | SA | | | LC |
| <i>Promops centralis</i> (Thomas, 1915) | C | SA | | | LC |
| SUBFAMILIA TADARINAE | | | | | |
| <i>Tadarida brasiliensis</i> (I. Geoffroy, 1824) | C | NA | | | LC |
| FAMILIA VESPERTILIONIDAE | | | | | |
| SUBFAMILIA MYOTINAE | | | | | |
| <i>Myotis albescens</i> (É. Geoffroy St.-Hilaire, 1806) | C | SA | Pr | | LC |
| <i>Myotis californicus</i> (Audubon & Bachman, 1842) | C | NA | | | LC |
| <i>Myotis elegans</i> (Hall, 1962) | C | MA | | | LC |

Apendice I. Continuación...

| | Distribución | | Estado de Conservación | | |
|--------------------------------------------------------|--------------|------------|------------------------|-------|------|
| | Ins/Cont | Continente | México | CITES | UICN |
| <i>Myotis fortidens</i> (Miller & Allen, 1928) | C | MA | | | LC |
| <i>Myotis keaysi</i> (J. A. Allen, 1914) | C | SA | | | LC |
| <i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821) | C | SA | | | LC |
| <i>Myotis thysanodes</i> (Miller, 1897) | C | NA | | | LC |
| <i>Myotis velifer</i> (J.A. Allen, 1890) | C | NA | | | LC |
| SUBFAMILIA VESPERTILIONINAE | | | | | |
| <i>Baeodon gracilis</i> (Miller, 1897) | C | MX | | | LC |
| <i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819) | C | SA | | | LC |
| <i>Eptesicus furinalis</i> (d'Orbigny & Gervais, 1847) | C | SA | | | LC |
| <i>Eptesicus fuscus</i> (Palisot de Beauvois, 1796) | C | AM | | | LC |
| <i>Lasiurus blossevillii</i> (Lesson & Garnot, 1826) | IC | NA | | | LC |
| <i>Lasiurus cinereus</i> (Palisot de Beauvois, 1796) | C | AM | | | LC |
| <i>Lasiurus ega</i> (Gervais, 1856) | C | AM | | | LC |
| <i>Lasiurus intermedius</i> (H. Allen, 1862) | C | NA | | | LC |
| <i>Perimyotis subflavus</i> (F. Cuvier, 1832) | C | NA | | | LC |
| <i>Rhogeessa bickhami</i> (Baker <i>et al.</i> , 2012) | C | MX | | | - |
| <i>Rhogeessa genowaysi</i> (Baker, 1984) | C | MX | A | | EN |
| <i>Rhogeessa tumida</i> (H. Allen, 1866) | C | MA | | | LC |
| SUBFAMILIA ANTROZOINAE | | | | | |
| <i>Bauerus dubiaquercus</i> (Van Gelder, 1959) | IC | MA | | | NT |
| ORDEN PRIMATES | | | | | |
| FAMILIA ATELIDAE | | | | | |
| SUBFAMILIA MYCETINAE | | | | | |
| <i>Alouatta palliata</i> (Gray, 1849) | C | SA | P | I | LC |
| <i>Alouatta pigra</i> (Lawrence, 1933) | C | MA | P | I | EN |
| SUBFAMILIA ATELINAE | | | | | |
| <i>Ateles geoffroyi</i> (Kuhl, 1820) | C | SA | P | II | EN |
| ORDEN CARNIVORA | | | | | |
| FAMILIA FELIDAE | | | | | |
| SUBFAMILIA FELINAE | | | | | |
| <i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758) | C | AM | P | I | LC |
| <i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821) | C | SA | P | I | NT |
| <i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771) | C | AM | | II | LC |
| <i>Puma yagouaroundi</i> (Lacépède, 1809) | C | AM | A | I | LC |
| SUBFAMILIA PANTHERINAE | | | | | |
| <i>Panthera onca</i> (Linnaeus, 1758) | C | AM | P | I | NT |

Apendice I. Continuación...

| | Distribución | | Estado de Conservación | | |
|---------------------------------------------------------|--------------|------------|------------------------|-------|------|
| | Ins/Cont | Continente | México | CITES | UICN |
| FAMILIA CANIDAE | | | | | |
| <i>Canis latrans</i> (Say, 1823) | IC | AM | | | LC |
| <i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Schreber, 1775) | IC | AM | | | LC |
| FAMILIA OTARIIDAE | | | | | |
| <i>Arctocephalus galapagoensis</i> (Heller, 1904) | M | SA | | II | EN |
| <i>Zalophus wollebaeki</i> (Sivertsen, 1953) | M | SA | | | EN |
| FAMILIA MUSTELIDAE | | | | | |
| SUBFAMILIA LUTRINAE | | | | | |
| <i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818) | C | SA | A | I | DD |
| SUBFAMILIA MUSTELINAE | | | | | |
| <i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758) | C | SA | P | | LC |
| <i>Galictis vittata</i> (Schreber, 1776) <i>Mustela</i> | C | SA | A | | LC |
| <i>Mustela frenata</i> (Lichtenstein, 1831) | C | AM | | | LC |
| FAMILIA MEPHITIDAE | | | | | |
| <i>Conepatus leuconotus</i> (Lichtenstein, 1832) | C | NA | | | LC |
| <i>Conepatus semistriatus</i> (Boddaert, 1785) | C | SA | Pr | | LC |
| <i>Mephitis macroura</i> (Lichtenstein, 1832) | C | NA | | | LC |
| <i>Spilogale angustifrons</i> (Howell, 1902) | C | MA | | | LC |
| FAMILIA PROCYONIDAE | | | | | |
| SUBFAMILIA POTOSINAE | | | | | |
| <i>Potos flavus</i> (Schreber, 1774) | C | SA | Pr | | LC |
| SUBFAMILIA PROCYONINAE | | | | | |
| <i>Bassariscus sumichrasti</i> (Saussure, 1860) | C | MA | A | | LC |
| <i>Nasua narica</i> (Linnaeus, 1776) | C | AM | | | LC |
| <i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758) | C | AM | | | LC |
| ORDEN PERISSODACTYLA | | | | | |
| FAMILIA TAPIRIDAE | | | | | |
| <i>Tapirus bairdii</i> (Gill, 1865) | C | SA | P | I | EN |
| ORDEN ARTIODACTYLA | | | | | |
| FAMILIA TAYASSUIDAE | | | | | |
| <i>Pecari tajacu</i> (Linnaeus, 1758) | IC | SA | | | LC |
| <i>Tayassu pecari</i> (Link, 1795) | C | AM | P | II | VU |
| FAMILIA CERVIDAE | | | | | |
| SUBFAMILIA ODOCOILEINAE | | | | | |
| <i>Mazama temama</i> (Kerr, 1972) | C | SA | | | DD |

Apendice I. Continuación...

| | Distribución | | Estado de Conservación | | |
|--------------------------------------------------------------|--------------|------------|------------------------|-------|------|
| | Ins/Cont | Continente | México | CITES | UICN |
| <i>Odocoileus virginianus</i> (Zimmermann, 1780) | IC | AM | | | LC |
| ORDEN RODENTIA | | | | | |
| FAMILIA SCIURIDAE | | | | | |
| SUBFAMILIA SCIURINAE | | | | | |
| <i>Glaucomys volans</i> (Linnaeus, 1758) | C | NA | A | | LC |
| <i>Sciurus aureogaster</i> (F. Cuvier, 1829) | C | MA | | | LC |
| <i>Sciurus deppei</i> (Peters, 1863) | C | MA | | | LC |
| <i>Sciurus variegatoides</i> (Ogilby, 1839) | C | MA | Pr | | LC |
| <i>Sciurus yucatanensis</i> (J.A. Allen, 1877) | C | MA | | | LC |
| FAMILIA HETEROMYDAE | | | | | |
| SUBFAMILIA HETEROMYNAE | | | | | |
| <i>Heteromys desmarestianus</i> (Gray, 1868) | C | SA | | | LC |
| <i>Heteromys nelsoni</i> (Merriam, 1902) | C | MA | Pr | | EN |
| <i>Liomys pictus</i> (Thomas, 1893) | C | MA | | | LC |
| <i>Liomys salvini</i> (Thomas, 1893) | C | MA | | | LC |
| FAMILIA GEOMYDAE | | | | | |
| <i>Orthogeomys grandis</i> (Thomas, 1893) | C | MA | | | LC |
| <i>Orthogeomys hispidus</i> (Le Conte, 1852) | C | MA | | | LC |
| FAMILIA CRECITIDAE | | | | | |
| SUBFAMILIA ARVICOLINAE | | | | | |
| <i>Microtus guatemalensis</i> (Merriam, 1898) | C | MA | A | | NT |
| SUBFAMILIA NEOTOMINAE | | | | | |
| <i>Baiomys musculus</i> (Merriam, 1892) | C | MA | | | LC |
| <i>Habromys lophurus</i> (Osgood, 1904) | C | MA | | | NT |
| <i>Neotoma ferruginea</i> (Tomes, 1862) | C | MA | | | |
| <i>Peromyscus aztecus</i> (Saussure, 1860) | C | MA | | | LC |
| <i>Peromyscus guatemalensis</i> (Merriam, 1898) | C | MA | | | LC |
| <i>Peromyscus gymnotis</i> (Thomas, 1894) | C | MA | | | LC |
| <i>Peromyscus melanophrys</i> (Coues, 1874) | C | MX | | | LC |
| <i>Peromyscus mexicanus</i> (Saussure, 1860) | C | MA | | | LC |
| <i>Peromyscus zarhynchus</i> (Merriam, 1898) | C | MX | Pr | | VU |
| <i>Reithrodontomys fulvescens</i> (J.A. Allen, 1894) | C | NA | | | LC |
| <i>Reithrodontomys gracilis</i> (J.A. Allen & Chapman, 1897) | IC | MA | | | LC |
| <i>Reithrodontomys mexicanus</i> (Saussure, 1860) | C | MA | | | LC |
| <i>Reithrodontomys microdon</i> (Merriam, 1901) | C | MA | | | LC |
| <i>Reithrodontomys sumichrasti</i> (Saussure, 1861) | C | MA | | | LC |
| <i>Reithrodontomys tenuirostris</i> (Merriam, 1901) | C | MA | | | VU |

Apendice I. Continuación...

| | Distribución | | Estado de Conservación | | |
|-------------------------------------------------|--------------|------------|------------------------|-------|------|
| | Ins/Cont | Continente | México | CITES | UICN |
| <i>Scotinomys teguina</i> (Alston, 1877) | C | MA | Pr | | LC |
| SUBFAMILIA SIGMODONTINAE | | | | | |
| <i>Oligoryzomys fulvescens</i> (Saussure, 1860) | C | SA | | | LC |
| <i>Oryzomys alfaroi</i> (J.A. Allen, 1891) | C | SA | | | LC |
| <i>Oryzomys couesi</i> (Alston, 1877) | IC | AM | | | LC |
| <i>Oryzomys rhabdops</i> (Merriam, 1901) | C | MA | | | VU |
| <i>Oryzomys rostratus</i> (Merriam, 1901) | C | MA | | | LC |
| <i>Oryzomys saturator</i> ((Merriam, 1901)) | C | MA | | | NT |
| <i>Rheomys thomasi</i> (Dickey, 1928) | C | MA | Pr | | NT |
| <i>Sigmodon hirsutus</i> (Burmeister, 1854) | C | SA | | | LC |
| <i>Sigmodon toltecus</i> (Saussure, 1860) | C | MA | | | LC |
| <i>Sigmodon zanjoniensis</i> (Goodwin, 1932) | C | MA | | | |
| SUBFAMILIA TYLOMYINAE | | | | | |
| <i>Nyctomys sumichrasti</i> (Saussure, 1860) | C | MA | | | LC |
| <i>Ototylomys phyllotis</i> (Merriam, 1901) | C | MA | | | LC |
| <i>Tylomys bullaris</i> (Merriam, 1901) | C | MX | A | | CR |
| <i>Tylomys nudicaudus</i> (Peters, 1866) | C | MA | | | LC |
| <i>Tylomys tumbalensis</i> (Merriam, 1901) | C | MX | Pr | | CR |
| FAMILIA ERETHIZONTIDAE | | | | | |
| SUBFAMILIA ERETHIZONTINAE | | | | | |
| <i>Sphiggurus mexicanus</i> (Kerr, 1792) | C | MA | A | | LC |
| FAMILIA DASYPROCTIDAE | | | | | |
| <i>Dasyprocta mexicana</i> (Saussure, 1860) | C | MX | | | CR |
| <i>Dasyprocta punctata</i> (Gray, 1842) | IX | SA | | | LC |
| FAMILIA CUNICULIDAE | | | | | |
| <i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766) | IC | SA | | | LC |
| ORDEN LAGOMORPHA | | | | | |
| FAMILIA LEPORIDAE | | | | | |
| SUBFAMILIA LEPORINAE | | | | | |
| <i>Sylvilagus floridanus</i> (J.A. Allen, 1890) | C | NA | | | LC |
| <i>Sylvilagus gabii</i> (J. A. Allen, 1877) | C | SA | | | LC |

MAMÍFEROS CARNÍVOROS DEL PARQUE NACIONAL LAGUNAS DE CHACAHUA, OAXACA, MÉXICO: RIQUEZA, ABUNDANCIA Y PATRONES DE ACTIVIDAD

ALEJANDRA BUENROSTRO-SILVA¹, DANIELA SIGÜENZA PÉREZ²
Y JESÚS GARCÍA-GRAJALES¹

¹ Instituto de Industrias, Universidad del Mar, Campus Puerto Escondido. Km. 1.5 carretera Sola de Vega - Puerto Escondido, San Pedro Mixtepec, Oaxaca, México 71980.

² Programa de Maestría en Producción y Sanidad Animal, Universidad del Mar Campus Puerto Escondido. Km. 1.5 carretera Sola de Vega - Puerto Escondido, San Pedro Mixtepec, Oaxaca, México 71980.

Autor de correspondencia: Jesús García Grajales;
archosaurio@yahoo.com.mx

RESUMEN

Los mamíferos carnívoros desempeñan un rol importante en la estructura de las comunidades; sin embargo, los estudios sobre este grupo son complicados debido a sus estilos de vida, por lo que aún existen vacíos de información biológica. En este estudio se utilizaron trampas cámara en cuatro localidades de la costa central de Oaxaca, México. El trabajo se efectuó de septiembre de 2009 a agosto de 2010, con un esfuerzo total de 1012 días/trampa. Se obtuvieron 160 registros fotográficos independientes de ocho especies de mamíferos carnívoros y respecto a las presas potenciales se registraron cinco especies de mamíferos, dos especies de reptiles y dos grupos (aves y ratones). De acuerdo al Índice de Abundancia Relativa obtenido, los carnívoros más abundantes fueron *Spilogale pygmaea*, *Urocyon cinereoargenteus* y *Nasua narica*, mientras que las presas potenciales más abundantes fueron *Didelphis virginiana*, *Dasyopus novemcinctus* y el grupo de los ratones. El patrón de actividad de las especies registradas mostró que el 73.8% son de hábitos nocturnos. El ganado vacuno de libre pastoreo mostró una abundancia que podría tener impactos en el ambiente natural y el nivel de recursos disponibles para la fauna silvestre de la región.

Palabras clave: Cámaras-trampa, Carnívora, Oaxaca, patrón de actividad, Tututepec.

ABSTRACT

Carnivorous mammals play an important role on the community structure, however information gaps exist on their current situation due to their nocturnal habits, evasive behavior and low population densities. In this study, we used camera traps to obtain records of mammal carnivores and their potential prey in four localities in the coastal central of Oaxaca, Mexico. The study was conducted from September 2009 to August 2010, with a total sampling effort of 1,012 trap/days. We obtained 160 independent photographs records of eight carnivorous mammal species and regarding potential prey we obtained five mammals species, two reptile species and two groups (birds and mice). According with the two Relative Abundance Index obtained *Spilogale pygmaea*, *Urocyon cinereoargenteus* y *Nasua narica* were the most abundant carnivorous mammals while that *Didelphis virginiana*, *Dasyus novemcinctus* and the mice group were the most abundant potential prey. The activity patterns of the species showed that 73.8% of them are nocturnal. The free range cattle showed an abundance that could have impacts in the natural environment and the level of resources available for the wildlife in the region.

Key words: Camera-traps, Carnivora, Oaxaca, activity patterns, Tututepec.

INTRODUCCIÓN

El Orden Carnívora está constituido por 245 especies a nivel mundial, agrupadas en 107 géneros y 13 familias (Wilson, 2009). En México, sólo están presentes 33 especies de mamíferos carnívoros (Ceballos y Oliva, 2005) y para el estado de Oaxaca se han registrado 22 especies, lo que representa el 64.7% de las especies conocidas en el país; sin embargo, existen vacíos de información biológica para la mayoría de ellas (Pérez-Irineo y Santos-Moreno, 2011), debido a su naturaleza elusiva y bajas densidades poblacionales, por lo que se desconocen sus tendencias, aspectos ecológicos e incluso el impacto que generan en especies presa, información básica necesaria para implementar estrategias de conservación (Crooks, 2002; Pérez-Irineo y Santos-Moreno, 2011).

De manera general, los estudios sobre mamíferos carnívoros son complicados debido a sus distintas historias de vida, al terreno irregular donde se desplazan y al incremento de las actividades humanas (Karanth *et al.*, 2004); no obstante, debido a su importancia biológica al fungir como especies sombrilla y al formar parte de la cadena trófica como depredadores de alto nivel, se han desarrollado nuevas técnicas que permiten obtener estimaciones confiables, tanto de la riqueza de especies, de su abundancia, así como de sus patrones de actividad y que posibilitan la ampliación del conocimiento de este grupo (Pinto de Sá y Andriolo, 2005; Rowcliffe y Carbone, 2008). En este sentido, el fototrampeo ha adquirido un gran auge debido a su empleo en situaciones donde la presencia del observador puede causar interferencia en los resultados, además proporcio-

na mayor cantidad de registros causando bajo estrés al animal fotografiado y por tanto no altera su comportamiento (Krausman, 2002; Pinto de Sá y Andriolo, 2005; Monroy-Vilchis *et al.*, 2011).

En el estado de Oaxaca el uso del fototrampeo ha sido poco utilizado en los estudios sobre mamíferos carnívoros, usándose con más frecuencia como técnica complementaria para el registro de estas especies en inventarios biológicos y estudios de diversidad de mamíferos (Botello *et al.*, 2008; Buenrostro-Silva *et al.*, 2012; Pérez-Irineo y Santos-Moreno, 2012) o en estudios de abundancia de una especie (Santos-Moreno y Pérez-Irineo, 2013). Sin embargo, generar conocimiento sobre la riqueza, diversidad biológica y en especial de los mamíferos carnívoros, se ha convertido en un factor primordial para establecer estrategias de conservación, ante el avance de la frontera agrícola y la deforestación (Botello *et al.*, 2008), principalmente en aquellas Áreas Naturales Protegidas que requieren de este conocimiento para la toma de decisiones relacionadas al manejo y protección de sus recursos naturales.

El Parque Nacional Lagunas de Chacahua, ubicado en la porción central de la costa del Estado de Oaxaca, representa un espacio geográfico de relevancia por la riqueza de especies que alberga debido a la confluencia de un área terrestre (11,598 ha) y un área lagunar (3,324 ha) (García-Grajales y Buenrostro-Silva, 2014); sin embargo, presenta problemas por el acelerado crecimiento demográfico con formación de asentamientos humanos al interior de su polígono (Pérez-Delgado, 2002; Alfaro y Escalona, 2002). Es importante resaltar que, a pesar de 75 años de su decreto como Área Natural Protegida, son pocos los trabajos sobre mamíferos en esta zona (Buenrostro-Silva *et al.*, 2012; Buenrostro-Silva *et al.* 2013) que aporten información sobre su historia natu-

ral; por lo que, resulta necesaria la elaboración de estudios que documenten los patrones de riqueza, abundancia y distribución de dichas especies dentro de hábitats costeros para lograr su conservación y aprovechamiento. Por tanto, el presente trabajo tuvo como objetivo estimar la riqueza, la abundancia e identificar los patrones de actividad de los mamíferos carnívoros en el Parque Nacional Lagunas de Chacahua mediante el uso del fototrampeo. La importancia de este trabajo radica en el aporte de conocimiento que puede ser usado para establecer estrategias de conservación de este grupo de mamíferos dentro del área natural protegida.

MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

La costa de Oaxaca tiene una extensión litoral de 557 km (Ortíz-Pérez *et al.*, 2004) y suele dividirse en tres porciones: la costa poniente (límites con Guerrero hasta Pinotepa Nacional), la costa central (desde el municipio de Tututepec y hasta Huatulco) y el Istmo de Tehuantepec. En este trabajo seleccionamos cuatro localidades (La Tuza, Cerro Hermoso, El Corral, El Azufre) dentro de la región terrestre prioritaria 128 (Bajo Río Verde – Chacahua) y la cuenca hidrológica RH-21 de la región hidrológica prioritaria 31 (Arriaga *et al.*, 2000) de la costa central (Figura 1). El clima de la región es cálido subhúmedo (Aw1 (w) (i)), de acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por García (1988), con una temperatura media anual mayor a 28°C, temperatura media máxima de 37°C y mínima de 23.2°C; el mes más frío supera los 18°C con lluvias concentradas en el verano y principios del otoño, generalmente de julio a octubre, isoterma con una oscilación menor a 5°C. La precipitación anual es

de aproximadamente 1,000 mm (Marini, 1999; Hernández-Santos, 2009). La vegetación dominante corresponde a selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia y subperennifolia, manglares y vegetación de zonas inundables (Torres-Colín, 2004).

Las cuatro localidades seleccionadas comparten el mismo tipo de vegetación; sin embargo, La Tuza aunque no se encuentra ubicada dentro del polígono del Parque Nacional, consideramos que por su cercanía y conservación podría presentar una riqueza considerable en relación al Área Natural Protegida, además de que la distancia promedio entre estas localidades es de aproximadamente 12 km y están separadas entre sí por cuerpos de agua.

TRABAJO DE CAMPO

El trabajo se llevó a cabo de septiembre de 2009 a agosto de 2010 y se colocaron 24 estaciones de fototrampeo en cuatro transectos de 3.5 km de longitud que abarcaron caminos, veredas, barrancos y los distintos tipos de vegetación de la zona. En cada transecto se colocaron 6 trampas cámara marca Moultrie modelo 150 camuflajeadas, con un intervalo de distancia de 700 m entre sí. Los transectos fueron colocados espacialmente de manera paralela y separados entre sí a una distancia de kilómetro y medio. Las estaciones en los transectos fueron colocados durante cuatro días consecutivos de manera mensual por cada localidad; la razón principal de la temporalidad se debió

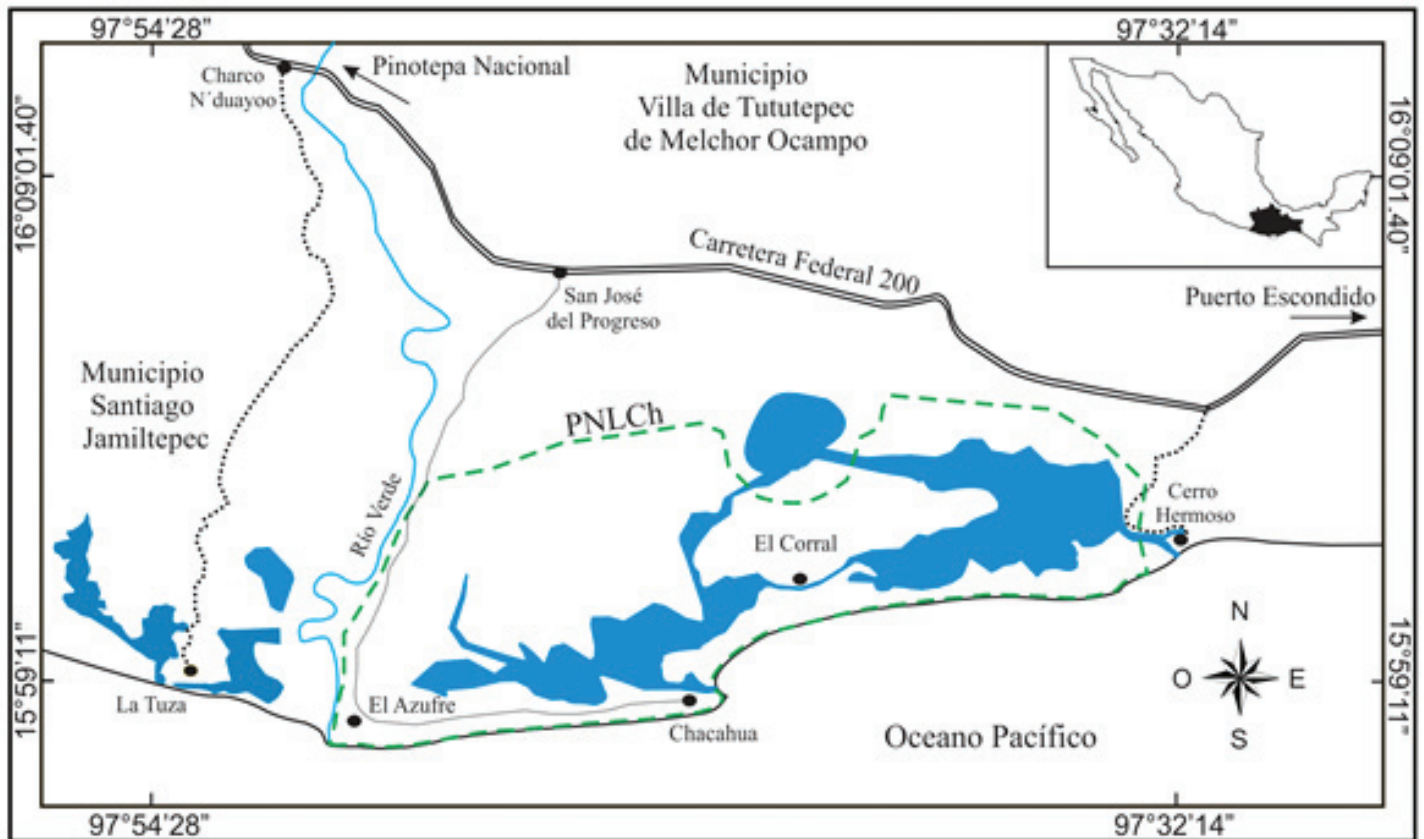


Figura 1. Ubicación del área de estudio para el fototrampeo de mamíferos carnívoros en la costa central de Oaxaca.

a la alta probabilidad de sustracción en cada uno de los sitios debido a la presencia de humanos con distintas actividades en toda esa región. Los muestreos se realizaron de manera alterna en todas las localidades, es decir, el primer muestreo se realizó en una localidad, el segundo muestreo en otra y así consecutivamente hasta repetir nuevamente en el primer sitio, realizando al final dos visitas por cada localidad.

La razón de la distancia entre trampas cámara y entre transectos se estableció siguiendo la propuesta de Anderson *et al.* (1983) bajo el supuesto de que el área de acción de las cámaras (700 m) permitiría una mayor probabilidad de especies fotocapturadas (Fonseca *et al.* 2005), cubriendo con este diseño un área de aproximadamente 15 km² por localidad.

En cada estación se colocó una trampa cámara que se ubicó y aseguró a la base de un árbol, a una altura de 50 cm del suelo. Frente a cada trampa y a una distancia de 2 m aproximadamente y se colocaron atrayentes o cebos como sardinas, aceite vegetal y grasa animal que permitieran atraer la mayor diversidad de especies (Botello *et al.* 2008). Todas la fotocolectas se montaron según el formato sugerido por Botello *et al.* (2007) y se creó el catálogo de fotocolectas a cargo del primer autor en la Universidad del Mar Campus Puerto Escondido.

El esfuerzo de muestreo se calculó sumando el número de días que cada trampa cámara permaneció activa y el éxito de captura se calculó con el número total de capturas entre el esfuerzo de colecta multiplicado por 100, para ser expresado como porcentaje (Pérez-Irineo y Santos-Moreno, 2013). Las especies fotografiadas fueron identificadas por comparación con base en la literatura especializada (Reid 1997; Ceballos y Oliva 2005). La clasificación, nomenclatura y el arreglo taxonómico se ba-

saron en Wilson y Reeder (2005), con los cambios taxonómicos considerados por Ramírez-Pulido *et al.* (2014).

Se obtuvo el índice de abundancia relativa (IAR) mediante fototrampeo a través del cálculo propuesto por O'Brien *et al.* (2003) con base en el número de registros fotográficos independientes adquiridos por cada 100 días-trampa y se consideró el esfuerzo de muestreo de 100 días trampa como una unidad de estandarización para comparar los datos con respecto a otros estudios (Monroy-Vilchis *et al.*, 2009).

Debido a que existen al menos dos propuestas (Yasuda, 2004; Heilbrun *et al.*, 2006; Monroy-Vilchis *et al.*, 2011) para otorgar el criterio de independencia en las fotografías en cuanto al tiempo de captura entre fotografías continuas para una misma especie, en este trabajo seguimos los criterios propuestos por Monroy-Vilchis *et al.* (2011) a fin de estimar la abundancia relativa con mayor precisión. Los registros independientes fueron aquellas fotografías consecutivas de diferentes individuos, fotografías consecutivas de individuos de la misma especie separadas por más de 24 h y fotografías no consecutivas de individuos de la misma especie. En el caso de las especies gregarias, se contabilizaron como registros independientes al número de individuos observados en la imagen (Monroy-Vilchis *et al.*, 2011).

Con la finalidad de estandarizar el patrón de actividad por la cantidad de registros independientes y así homogeneizarse con otros estudios, se evaluó únicamente para aquellas especies que mostraron al menos 11 registros fotográficos independientes, número establecido como el mínimo para describir el patrón de actividad de acuerdo a diversos autores (Maffei *et al.*, 2002, Monroy-Vilchis *et al.*, 2009, Lira-Torres *et al.*, 2012). Posteriormente, las imá-

genes obtenidas fueron agrupadas en intervalos de dos horas y el patrón de actividad se clasificó en diurnas (de las 08:00 h a las 18:00 horas), nocturnas (de las 20:00 h a las 06:00 h); crepusculares matutinas (entre las 06:00 h y las 08:00 h) y crepusculares vespertinas (entre las 18:00 h y las 20:00) mientras que, aquellas especies que no mostraron un patrón claro fueron clasificadas como catemerales (Maffei *et al.*, 2002; Bernard *et al.*, 2013).

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

La riqueza específica se determinó como el número total de especies registradas y con base en los registros fotográficos de cada trampa cámara se analizó el esfuerzo de colecta mediante curvas de acumulación de especies basada en presencia-ausencia usando el estimador no paramétrico Chao 2 con el paquete *EstimateS* 9.0.0 (Colwell, 2013) y se consideró el esfuerzo acumulado expresado en días-trampa. La razón de utilizar estimadores no paramétricos se debe a que los estimadores asintóticos consistentemente subestiman la riqueza de especies (Cao *et al.* 2004; Hortal *et al.*, 2006), por lo que se ha recomendado el uso de éste estimador cuando se tiene una unidad de esfuerzo pequeña y para áreas pequeñas de muestreo (Escalante *et al.*, 2002, Tøttrup *et al.*, 2005). Se utilizó el modelo de Clench para evaluar la calidad del muestreo, mediante la relación entre el esfuerzo de muestreo y el número de especies encontradas (Jiménez-Valverde y Hortal, 2003). Finalmente, para evaluar la eficiencia de las trampas en el registro de cada especie se calculó el Tiempo de Latencia para la Primera Detección (TDL) expresado como el esfuerzo de colecta desplegado (días-trampa) antes de obtener el primer registro (Gompper *et al.*, 2006) y

excluyendo de este análisis a las especies que no pudieron ser identificadas (ratones y aves).

RESULTADOS

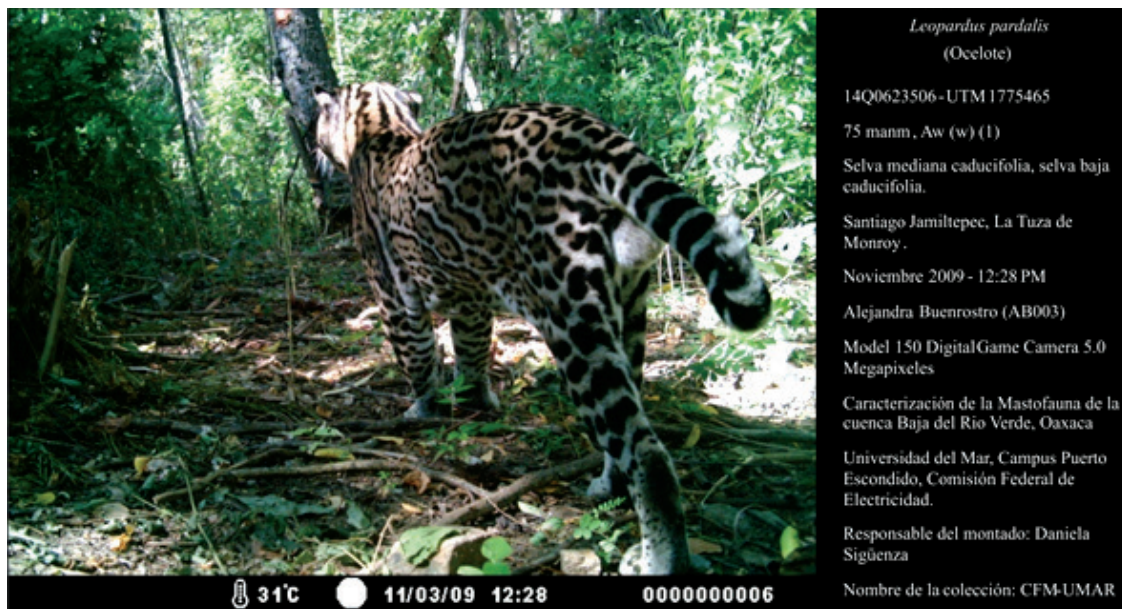
El esfuerzo de muestreo fue de 1,012 días/trampa y se obtuvieron un total de 956 fotografías durante todo el periodo de estudio, existiendo al final del mismo la pérdida de una cámara trampa por robo. Del total de fotografías, se obtuvieron 160 registros fotográficos independientes de mamíferos carnívoros, presas potenciales y animales domésticos (vacas y perros), que corresponden a un éxito de captura de 15.8%. Se registró un total de ocho especies de mamíferos carnívoros silvestres que se distribuyen en ocho géneros y cuatro familias. Adicionalmente, se registraron cinco especies de mamíferos considerados presas potenciales (Cuadro 1) y se crearon 160 registros en fichas digitales conformando la Colección de Fotocolectas de Mamíferos a cargo del primer autor (Figura 2).

Las tres especies de carnívoros más abundantes fueron *Spilogale pygmaea* (IAR= 0.19), *Urocyon cinereoargenteus* (IAR= 0.14) y *Nasua narica* (IAR= 0.1). Respecto a las presas potenciales, las más abundantes fueron *Didelphis virginiana* (IAR= 0.26), *Dasypus novemcinctus* (IAR= 0.2) y el grupo de los ratones (IAR= 0.12). Lamentablemente, las vacas de libre pastoreo (*Bos taurus*) mostraron también abundancias considerables (IAR= 0.14) y junto con *S. pygmaea* y *U. cinereoargenteus*, fueron las especies registradas en más estaciones de fototrampeo.

De las 160 fotografías independientes obtenidas, el 66.9% (n= 107) pertenecieron a especies que presentaron más de once registros independientes y fueron usadas para graficar los patrones de actividad. En cuanto a

Cuadro 1. Registros independientes (RI) del fototrampeo e índice de abundancia relativa (IAR) de los depredadores y sus presas potenciales en el Parque Nacional Lagunas de Chacahua, Oaxaca.

| Orden | Familia | Especie | RI | Día | Noche | IAR |
|------------------------------------------|-----------------|---------------------------------|----|-----|-------|------|
| Depredadores | | | | | | |
| Carnivora | Felidae | <i>Leopardus pardalis</i> | 4 | 1 | 3 | 0.04 |
| | | <i>Herpailurus yagouaroundi</i> | 1 | 1 | | 0.01 |
| | Procyonidae | <i>Procyon lotor</i> | 4 | | 4 | 0.04 |
| | | <i>Potos flavus</i> | 1 | | 1 | 0.01 |
| | | <i>Nasua narica</i> | 10 | 6 | 4 | 0.1 |
| | Mustelidae | <i>Spilogale pygmaea</i> | 19 | | 19 | 0.19 |
| | Canidae | <i>Urocyon cinereoargenteus</i> | 14 | 2 | 12 | 0.14 |
| | | <i>Canis latrans</i> | 1 | 1 | | 0.01 |
| Presas potenciales y especies domésticas | | | | | | |
| Cingulata | Dasypodidae | <i>Dasyus novemcinctus</i> | 20 | | 20 | 0.2 |
| Didelphimorphia | Didelphidae | <i>Tlacuatzin canescens</i> | 2 | | 2 | 0.02 |
| | | <i>Didelphis virginiana</i> | 26 | 1 | 25 | 0.26 |
| Artiodactyla | Tayassuidae | <i>Dicotyles angulatus</i> | 6 | | 6 | 0.06 |
| | Cervidae | <i>Odocoileus virginianus</i> | 4 | 2 | 2 | 0.04 |
| | Bovidae | <i>Bos taurus</i> | 16 | 6 | 10 | 0.16 |
| Rodentia | | "Ratones" | 12 | | 12 | 0.12 |
| Lacertilia | Phrynosomatidae | <i>Sceloporus siniferus</i> | 1 | 1 | | 0.01 |
| | Iguanidae | Iguana negra | 3 | 3 | | 0.03 |
| Aves | | "Aves" | 11 | 10 | 1 | 0.11 |

Figura 2. Ficha digital de fotocolecta de *Leopardus pardalis* en La Tuza de Monroy, Oaxaca.

los carnívoros, los registros de *Spylogale pigmaea* se presentaron exclusivamente durante la noche mientras que los registros de *U. cinereoargenteus* mostraron una tendencia hacia hábitos nocturnos, con muy pocos registros diurnos. Por otra parte, *D. virginiana* presentó un mayor número de registros nocturnos y muy pocos registros diurnos, mientras que *D. novemcinctus* y el grupo de los ratones mostraron una

actividad completamente nocturna. Las vacas fueron clasificadas como catemerales al no mostrar una tendencia hacia algún horario en particular, siendo activas tanto de día como de noche (Figura 3).

El modelo Chao 2 estimó que el número asintótico esperado de mamíferos carnívoros es de 11 especies, es decir, que el esfuerzo de colecta realizado aunque no es suficiente en re-

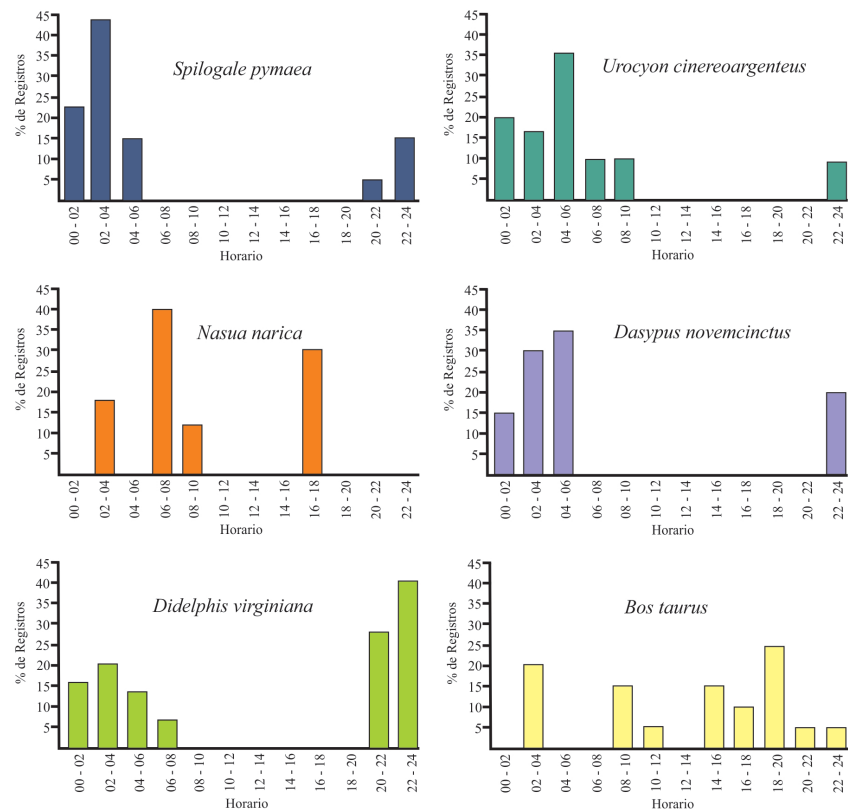


Figura 3. Patrones de actividad de las especies de carnívoros y presas potenciales más abundantes en la costa de Oaxaca.

lación a la riqueza de especies de la zona, sí presenta una considerable representación de la riqueza. En relación a lo anterior, el modelo de Clench no mostró un buen ajuste de la información ($R^2 = 0.56$) por lo que es posible considerar que el inventario en relación al registro de los mamíferos carnívoros fue incompleto (Figura 4).

Respecto al TDL de los mamíferos carnívoros, sólo *Nasua narica* presentó un valor menor a 100 días-trampa mientras que *Canis latrans* y *Potos flavus* presentaron valores superiores a los 1,000 días-trampa; el resto de los carnívoros y presas potenciales se encontraron entre los 115 y 984 días-trampa (Figura 5).

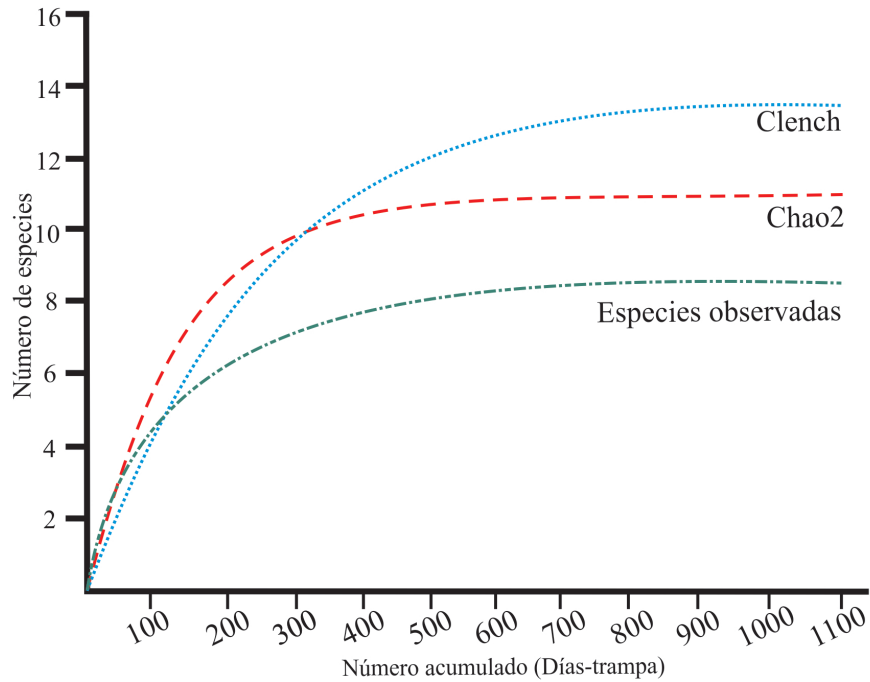


Figura 4. Curva de acumulación de especies de los mamíferos carnívoros en un área natural protegida de la costa de Oaxaca.

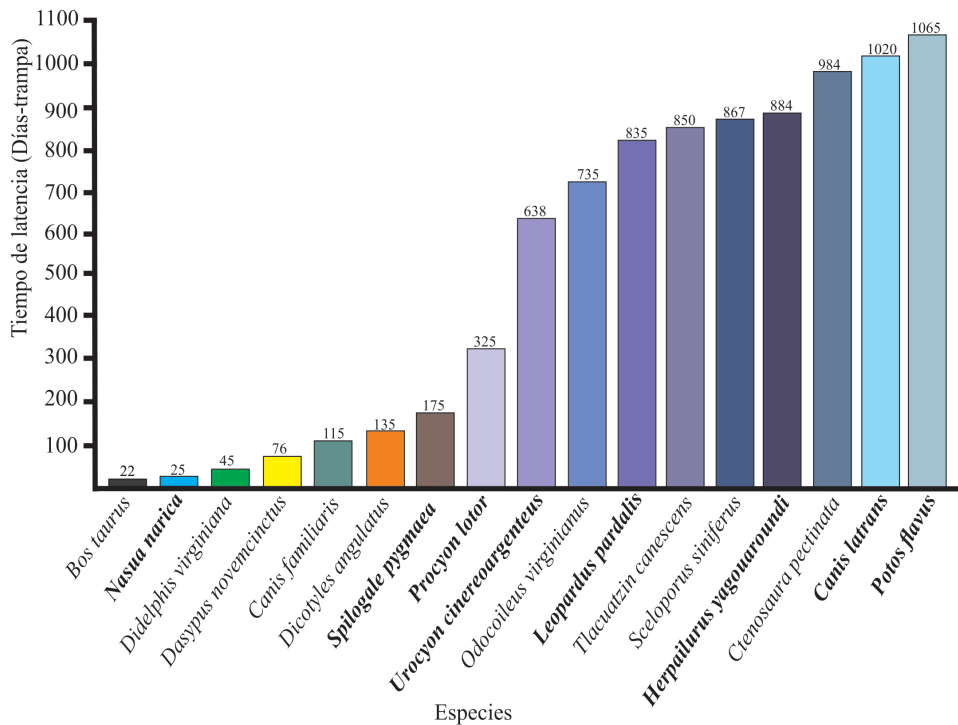


Figura 5. Tiempo de latencia (TDL) para la primera detección, expresado en días-trampa de los mamíferos carnívoros y sus potenciales presas del Parque Nacional Lagunas de Chacahua, Oaxaca, México.

DISCUSIÓN

En este trabajo se obtuvo información sobre riqueza, abundancia y patrones de actividad de algunas especies de mamíferos carnívoros, así como de sus potenciales presas. Las ocho especies del orden Carnivora registradas en la zona representan el 24.2% de la riqueza del grupo a nivel nacional y el 36.4% de la riqueza de carnívoros en el estado de Oaxaca (Ceballos y Oliva, 2005; Pérez-Irinea y Santos-Moreno, 2011). En la comparación de los resultados de este estudio con otros realizados en la región costa, se observa una considerable variación en la composición de la fauna de carnívoros. Por ejemplo, Lira-Torres (2006) y Buenrostro-Silva *et al.* (2012) registraron 13 especies de carnívoros para la región de Chacahua y el Cerro de la Tuza, incluidas las especies reportadas en este trabajo; López *et al.* (2009) y Cortés-Marcial *et al.* (2014) reportaron 10 especies de carnívoros para la región lagunar del Istmo de Tehuantepec en las que se incluye la mayoría de las especies reportadas en este trabajo, excepto *Potos flavus* y *Spilogale pygmaea*. En estudios realizados en selvas medianas y altas, se han registrado una cantidad similar o menor de especies, por ejemplo, cuatro especies en la región de la Chinantla Baja (Alfaro *et al.*, 2006), ocho especies en la región montañosa de Tuxtepec (Pérez-Irinea y Santos-Moreno, 2012), mientras que en los Chimalapas se ha documentado la presencia de 10 especies (Olguín-Monroy *et al.*, 2008). Estas diferencias pueden ser sólo el reflejo de la tasa de recambio de especies en una escala geográfica amplia (Halffter y Moreno, 2005), como lo representa el propio estado de Oaxaca, además de que la planicie costera presenta una heterogeneidad del hábitat por la presencia de varias y diversas asociaciones entre tipos de vegetación.

Las especies más abundantes de acuerdo al IAR fueron *S. pygmaea*, *U. cinereoargenteus* y *N. narica*, los cuales concuerdan, excepto *S. pygmaea*, con lo reportado por Monroy-Vilchis *et al.* (2011) en la selva seca de la Sierra de Nanchititla, en el estado de México. Cervantes *et al.* (2002) mencionan que los zorrillos, incluido el género *Spilogale*, pueden ser localmente abundantes y que prefieren áreas con una extensa cobertura vegetal. Aunque los objetivos de ese trabajo no incluían la evaluación del hábitat, podemos inferir por las características estructurales de las localidades de muestreo que estos sitios reunían las condiciones de cobertura descritas. Por otro lado, la ausencia de matorrales y poca cobertura a nivel de suelo en las localidades de estudio, favorece la posibilidad a los carnívoros medianos para la captura de presas (Blaum *et al.*, 2007), pudiendo reflejarse en las abundancias de estos organismos.

En el caso de *Nasua narica*, al ser una especie omnívora y generalista con tolerancia a los cambios de vegetación, le confiere una capacidad de adaptación para sobrevivir y desarrollarse en una gran variedad de ambientes, aún con la presencia de actividad humana (Pérez-Irinea y Santos-Moreno, 2010); por lo que es común que se reporten valores altos de abundancia en varios sitios de la República Mexicana (Alfaro *et al.*, 2006; Valenzuela y Ceballos, 2000; Costa *et al.*, 2009; Monroy-Vilchis *et al.*, 2011).

Respecto a *U. cinereoargenteus*, es considerada una especie oportunista y generalista, con un espectro alimenticio amplio, lo que le representa ventajas para su supervivencia en distintos ambientes (Servín y Chacón, 2005), por lo que sus abundancias han sido altas en algunos estudios realizados en la Sierra Norte (Botello *et al.*, 2008) y en la región de Cuicatlán (Cruz-Jacome *et al.*, 2006).

En cuanto a las presas potenciales, *D. virginiana* mostró la mayor abundancia relativa, probablemente debido a su gran adaptabilidad y éxito reproductivo (Zarza y Medellín, 2005), además de su persistencia a la cacería, misma que ha sido reportada en la región (Lira-Torres, 2006). Por otra parte, *D. novemcinctus* resultó ser abundante en el área, en contraste con los bajos registros de la especie reportados por Monroy-Vilchis *et al.* (2011). Aunque los ratones no fueron identificados individualmente, se consideró al grupo por la cantidad de registros independientes aportados. Buenrostro-Silva y García-Grajales (2012) reportaron cinco especies de roedores en el Parque Nacional Lagunas de Chacahua y La Tuza de Monroy, siendo los individuos de la familia Sciuridae, Heteromyidae y Muridae los más abundantes y probables presas potenciales de los carnívoros aquí registrados.

Probablemente debido a la presión de cacería que ocurre en las áreas aledañas al Parque Nacional Lagunas de Chacahua (Lira-Torres, 2006) la presencia de grandes mamíferos carnívoros como *Puma concolor* y *Panthera onca* sean difíciles de registrar, aunado a su alta movilidad y baja densidad (Chávez-Tovar *et al.*, 2005). Respecto al jaguar, existen pocos registros de esta especie en el estado, a pesar de que hay probabilidades de su presencia en la región, de acuerdo a un estudio de distribución actual y potencial de la especie para el estado de Oaxaca (Briones *et al.*, 2012). En cuanto a *Mustela frenata*, *Mephitis macroura* y *Conepatus leuconotus*, probablemente estas especies existan en bajas densidades, ya que Lira-Torres *et al.* (2005) y Buenrostro-Silva *et al.* (2012) las registraron a través de avistamientos directos.

Respecto al análisis del patrón de actividad, *S. pygmaea* y *U. cinereoargenteus* fueron consideradas especie nocturnas mientras que *N. narica* fue

considerada como especie catemeral. En el caso de las presas potenciales, *D. novemcinctus* y *D. virginiana* fueron clasificadas como especies nocturnas. En este sentido, se ha demostrado que existe una relación del tamaño corporal con respecto al patrón de actividad, de manera que los animales más pequeños (<10 kg) y debido a sus menores requerimientos energéticos forrajean en menor tiempo, por lo que son activos en el horario nocturno y esto también se relaciona con la evasión del riesgo de depredación; mientras que los hábitos diurnos de los animales grandes y por sus requerimientos energéticos, deben forrajear durante más tiempos, por lo que son activos tanto de día como de noche (Van Schaik y Griffiths, 1996).

El ganado vacuno (*Bos taurus*) mostró una abundancia relativa que lo colocó entre las tres especies más abundantes. El efecto del pastoreo de esta especie modifica las condiciones del ambiente natural y el nivel del recurso disponible para otros organismos (Rush y Skarpe, 2009). Uno de los efectos se relaciona con los cambios en la disponibilidad de luz, la cual aumenta a nivel del suelo cuando el animal consume biomasa vegetal (Altesor *et al.*, 2005). La remoción de la biomasa también tiene consecuencias sobre la temperatura de la superficie del suelo (Honda y Katoh, 2007). El cambio en estas dos variables son dos factores que afectan el proceso de regeneración vegetativa y la germinación de semillas (Rush y Skarpe, 2009). Además, el pisoteo y remoción de materia orgánica puede causar compactación y pérdida de calidad de la estructura del suelo (Drewry *et al.*, 2008). Por otra parte, otros herbívoros como los venados se alejan de las áreas de actividad del ganado por la selección del hábitat fundamentando la hipótesis sobre la teoría de la competencia (Loft *et al.*, 1991) a

lo cual se le puede atribuir la baja abundancia relativa de venados en nuestro trabajo. Loft *et al.* (1991) mencionan que sólo cuando el hábitat es óptimo para el forrajeo y con cobertura abundante, la competencia entre ambas especies disminuye y la presencia de una no afecta a la otra.

En el caso de algunas especies de carnívoros, los datos obtenidos no fueron suficientes para determinar sus patrones de actividad. *Leopardus pardalis* y *Herpailurus yagouaroundi* presentaron bajos registros independientes y por tanto una baja abundancia relativa; sin embargo, esto concuerda con lo reportado por Monroy-Vilchis *et al.* (2009) en cuanto a bajos registros de fotocaptura, además de que se relaciona con el largo tiempo de latencia superior a 800 horas-trampa para sus primeros registros.

El fototrampeo es una técnica que ha adquirido un gran auge en la última década a pesar de haber sido propuesto desde principios de la década de los 90 en el siglo pasado (Rowcliffe y Carbone, 2008; Kucera y Barret, 2011). A diferencia de los métodos tradicionales para el estudio de los mamíferos medianos y grandes, el uso de equipo electrónico (trampas-cámara) ha sido usado para el registro de una gran variedad de animales, especialmente aquellos que viven en ambientes de difícil acceso para los humanos (Pinto de Sá y Andriolo, 2005; Botello *et al.*, 2008; Monroy-Vilchis *et al.*, 2011; Cruz-Jacome *et al.*, 2015), por lo que su uso es una alternativa adecuada bajo estas condiciones.

En este trabajo se registraron 956 fotografías, de las cuales se obtuvieron 160 registros de mamíferos y otras especies. Nuestra tasa de registro fotográfico es muy similar al reportado por Monroy-Vilchis *et al.* (2011) si consideramos que nuestro trabajo sólo abar-

có un año de muestreo a diferencia de los tres años consecutivos muestreados en la Sierra de Nanchititla.

Swann *et al.* (2011) mencionan que adicionalmente a los factores extrínsecos que influyen en el éxito o fracaso de las cámaras trampa (malas condiciones ambientales, inexperiencia del usuario, entre otras) también existe una influencia del tipo de trampas cámara utilizadas en términos de la sensibilidad, ángulo de detección y el rendimiento del equipo bajo diferentes condiciones climáticas. En este sentido, nuestro trabajo presentó un alto porcentaje (73.3%) de fotografías no útiles debido a la alta sensibilidad de la trampa cámara usada, ya que se registró en muchas ocasiones los movimientos de sombra y sol durante los días de actividad de las trampas, así como los movimientos de la vegetación por el viento o especies de aves e insectos voladores. En este caso, usamos pilas tipo D recargables con el fin de abaratar costos; sin embargo, después de una serie de recargas las pilas presentaron problemas para alcanzar la carga al 100%, lo cual no afectó debido al tiempo en que estuvieron activas las cámaras por sesión de muestreo; no obstante, de ser colocadas a largo plazo hubiesen generado problemas de cámaras inactivas por falta de energía (Swann *et al.*, 2011).

CONCLUSIONES

La riqueza de mamíferos carnívoros en Chacahua es representativa y de importancia ecológica, ya que su protección garantiza la conservación de una gran cantidad de especies con las que coexiste. La ocurrencia de ganado vacuno en el interior del Área Natural Protegida puede generar problemáticas que afecten el comportamiento de la fauna silvestre, de manera que nuestra información puede contribuir a la planeación

del manejo y conservación de los mamíferos carnívoros y otras especies en esta Área Natural Protegida de México.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y a la Universidad del Mar (UMAR) a través del Convenio de Colaboración (CUP: 2IR0807) por el financiamiento y facilidades otorgadas. Al personal del Parque Nacional Lagunas de Chacahua de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas por los permisos y apoyo requerido. A M. Tenorio Salgado y M. Antonio Gutiérrez por su colaboración en el trabajo de campo y a los habitantes de las comunidades de La Tuza, El Zarzal, El Corral y Cerro Hermoso por el apoyo brindado y ofrecernos siempre su hospitalidad.

LITERATURA CITADA

- Alfaro, M. e I. Escalona.** 2002. El proceso de colonización: poblamiento y formación de localidades. Pp. 39-53 in: *Chacahua: reflejos de un Parque* (Álfaro, M. y G. Sánchez, eds.). CONANP/PNUD/SEMARNAT/Plaza y Vádez.
- Alfaro, A., L., García y A. Santos-Moreno.** 2006. Mamíferos de los municipios Santiago Jocotepec y Ayotzinteppec, Chinantla Baja, Oaxaca. *Revista Naturaleza y Desarrollo*, 4: 19-23.
- Altesor, A., M., Oesterheld, E., Leoni, F., Lezama y C. Rodríguez.** 2005. Effect of grazing on community structure and productivity of an Uruguayan grassland. *Plant Ecology*, 179: 83-91.
- Anderson, D., K., Burnham, G., White y D. Otis.** 1983. Density estimation of small-mammal populations using a trapping web and distance sampling methods. *Ecology*, 64: 674-680.
- Arriaga, L., J.M., Espinoza, C., Aguilar, E., Martínez, L., Gómez y E. Loa.** 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Bernard, H., A., Ahmad, J., Brodie, A.J., Giordano, M., Lakim, R., Amat, S.K., Pei Hue, L.S., Khee, A., Tuuga, P.T., Malim, D., Lim-Hasegawa, Y.S., Wai y W. Sinun.** 2013. Camera-trapping survey of mammals in and around Imbak Canyon Conservation Area in Sabah Malaysia Borneo. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 61:861-870.
- Blaum, N., E., Rossmanith, A., Popp y F. Jeltsch.** 2007. Shrub encroachment affects mammalian carnivore abundance and species richness in semiarid rangelands. *Acta Oecologica*, 31:86-92.
- Botello, F., V., Sánchez-Cordero y G. González.** 2008. Diversidad de carnívoros en Santa Catarina Ixtepeji, Sierra Madre de Oaxaca, México. Pp. 335 – 354 in: *Avances en el estudio de los mamíferos de México II* (Lorenzo, C., E., Espinoza y J. Ortega, eds.). Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C., México.
- Botello, F., G., Monroy, P., Illoldi Rangel, I., Trujillo Bolio y V. Sánchez-Cordero.** 2007. Sistematización de imágenes obtenidas por fototrampeo: Una propuesta de ficha. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 78:207-210.
- Buenrostro-Silva, A. y J. García-Grajales.** 2012. Diversidad de pequeños roedores en el Parque Nacional Lagunas de Chacahua y La Tuza de Monroy, Oaxaca, México. Pp. 97-104 in: *Estudios sobre la biología de roedores silvestre mexicanos* (Cervantes, F. y C. Ballesteros-Barrera, eds.). Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma Metropolitana, Distrito Federal, México.
- Buenrostro-Silva, A., M., Antonio-Gutiérrez y J. García-Grajales.** 2012. Mamíferos del Parque Nacional Lagunas de Chacahua y La Tuza de Monroy, Oaxaca, México. *Acta Zoológica* (nueva serie), 28:56-72.
- Buenrostro-Silva, A., M.A., Gutiérrez y J. García-Grajales.** 2013. Diversidad del murciélagos en la cuenca baja del Río Verde, Oaxaca, México. *Therya*, 4:361-375.
- Briones-Salas, M., M.C., Lavariega y I. Lira-Torres.** 2012. Distribución actual y potencial del jaguar (*Panthera onca*) en Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 83:246-257.
- Cao, Y., D.P., Larsen y D. White.** 2004. Estimating regional species richness using a limited number of survey units. *Ecoscience*, 11:23-35.
- Ceballos, G. y G. Oliva.** 2005. *Los mamíferos silvestres de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Fondo de Cultura Económica, México.
- Cervantes, F.A., J., Loredó y J. Vargas.** 2002. Abundance of sympatric skunks (Mustelidae: Carnivora) in Oaxaca, México. *Journal of Tropical Ecology*, 18: 463-469.
- Chávez-Tovar, J.C., M., Aranda y G. Ceballos.** 2005. *Panthera onca* (Linnaeus 1758). Pp. 367-370 in: *Los mamíferos silvestres de México* (Ceballos, G. y G. Oliva, eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Fondo de Cultura Económica, México.
- Colwell, R.K.** 2013. *EstimateS*: Statistical estimation of species richness and shared species from samples (Soft-

- ware), version 8.2. Disponible en línea en: <http://purl.oclc.org/estimates>
- Cortés-Marcial, M., Y.M., Martínez-Ayón y M. Briones-Salas.** 2014. Diversity of large and medium mammals in Juchitan, Isthmus of Tehuantepec, Oaxaca, Mexico. *Animal Biodiversity and Conservation*, 37:1-12.
- Costa, E.R., R., Mauro y S., Silva.** 2009. Group composition and activity patterns of brown-nosed coatis in savanna fragments, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 69: 985-991.
- Cruz-Jacome, O., E., López-Tello, C.A., Delfín-Alonso y S. Mandujano.** 2015. Riqueza y abundancia relative de mamíferos medianos y grandes en una localidad en la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, Oaxaca, México. *Therya*, 6:435-448.
- Crooks, K.R.** 2002. Relative sensitivities of mammalian carnivores to habitat fragmentation. *Conservation Biology*, 16: 488-502.
- Drewry, J.J., K.C., Cameron y G.D., Buchan.** 2008. Pasture yield and soil physical property responses to compaction from treading and grazing – a review. *Australian Journal of Soil Research*, 46: 237-256.
- Escalante, T., D., Espinoza y J.J., Morrone.** 2002. Patrones de distribución geográfica de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie), 87:47-65.
- Fonseca, G., T., Lacher, P., Batra, J., Sanderson, S., Brandes, A., Espinel, C., Kuebler, A., Bailey y J. Heath.** 2005. *Tropical ecology, assessment, and monitoring (TEAM) initiative camera trapping protocol*. Centre for Applied Biodiversity Science, Conservation International. Washington, EE. UU.
- García, E.** 1988. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana*. Offset Larios S. A. Ciudad de México, México.
- García-Grajales, J. y A. Buenrostro-Silva.** 2014. El Parque Nacional Lagunas de Chacahua, Oaxaca: perspectivas a sus 75 años. *Revista Ciencia Ergo Sum*, 21:149-153.
- Gompper, M.E., R.W., Kays, J.C., Ray, S.D., Lapoint, D.A., Bogan, y J.R. Cryan.** 2006. Comparison of noninvasive techniques to survey carnivore communities in Northeastern North America. *Wild. Soc. Bull.*, 34:1142-1151.
- Halffter, G. y C., Moreno.** 2005. Significado biológico de las diversidades alfa, beta y gamma. Pp.5-18, en: *Sobre diversidad biológica: El significado de las diversidades* (Halffter, G., J. Soberón, P. Koleff y A. Melic, eds.). m3m Monografías 3er milenio. CONABIO, Grupo Diversitas y CONACYT. Zaragoza, España.
- Heilbrun, R., N., Silvy, M., Peterson y M. Tewes.** 2006. Estimating bobcat abundance using automatically triggered cameras. *Wildlife Research Bulletin*, 34:69-73.
- Hernández-Santos, I.** 2009. *Propuesta para el manejo integral de la zona costera. Caso: Municipio de Villa de Tututepec de Melchor Ocampo, Oaxaca, México*. Tesis de licenciatura, Universidad del Mar. Puerto Ángel, México.
- Honda, Y. y K. Katoh.** 2007. Strict requirement of fluctuating temperatures as a reliable gap signal in *Picris hieracioides* var. *japonica* seed germination. *Plant Ecology*, 193:147-156.
- Hortal, J., P.A. V., Borges y C., Gaspar.** 2006. Evaluating the performance of species richness estimator sensitivity to simple grain size. *Journal of Animal Ecology*, 75:274-287.
- Jiménez-Valverde, A. y J. Hortal.** 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*, 8151-161.
- Karanth, K.U., R.S., Chundawat, J.D., Nichols y N.S. Kumar.** 2004. Estimation of tiger densities in the tropical dry forests of Panna, Central India, using photographic capture-recapture sampling. *Animal Conservation*, 7:285-290.
- Krausman, P.** 2002. *Introduction to wildlife management*. Prentice Hall, Nueva Jersey, EE. UU.
- Kucera, T.E. y R.H., Barret.** 2011. A history of camera trapping. Pp. 9-26, in: *Camera traps in Animal ecology: Methods and analyses* (O'Connell A.F., J.D., Nichols y K.U. Karanth, eds). Springer, New Jersey, EE.UU.
- Lira-Torres, I.** 2006. Abundancia, densidad, preferencia de hábitat y uso local de los vertebrados en La Tuza de Monroy, Santiago Jamiltepec, Oaxaca. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 10:41-66.
- Lira, I., L., Mora-Ambriz, M.A., Camacho-Escobar y R.E., Galindo-Aguilar.** 2005. Mastofauna del cerro La Tuza, Oaxaca. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 9:6-20.
- Lira-Torres, I., C., Galindo-Leal y M., Briones-Salas.** 2012. Mamíferos de la Selva Zoque: riqueza, uso y conservación. *Revista de Biología Tropical*, 60:781-797.
- Loft E.R., W.J., Menke y G.J., Kie.** 1991. Habitat shifts by mule deer: the influence of cattle grazing. *Journal of Wildlife Management*, 55:16-26.
- López, J.A., C., Lorenzo, F., Barragán, y J. Bolaños.** 2009. Mamíferos terrestres del sistema lagunar del istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 80:491-505.
- Marini, Z.F.** 1999. *Apropiación comunitaria y ordenamiento ecológico*,

- principios de soberanía y sustentabilidad*. Tesis de maestría, Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca. Oaxaca, México.
- Maffei, L., E., Cuellar y J., Noss.** 2002. Uso de trampas cámara para la evaluación de mamíferos en el ecotono Chaco-Chiquitanía. *Revista Bol Ecológica*, 11:55-65.
- 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.
- Monroy-Vilchis, O., M., Zarco-González, L., Rodríguez-Soto y V., Urios.** 2011. Fototrampeo de mamíferos en la Sierra Nanchititla, México: abundancia relativa y patrón de actividad. *Revista de Biología Tropical*, 59:373-383.
- O'Brien, T., M., Kinnarid y H., Wibisono.** 2003. Crouching tigers, hidden prey: Sumatran tiger and prey populations in a tropical landscape. *Animal Conservation*, 6:131-139.
- Olgún-Monroy, H., L., León, U.M., Samper-Palacios y V. Sánchez-Cordero.** 2008. Mastofauna de la región de los Chimalapas, Oaxaca, México. Pp. 165-216, en: *Avances en el estudio de los mamíferos II*. (Lorenzo, C., E., Espinoza y J., Ortega, eds.). Publicaciones Especiales, Vol. II, Asociación Mexicana de Mastozoología A.C., México.
- Ortiz-Pérez, M.A., J.R., Hernández Santana y J.M., Figueroa.** 2004. Reconocimiento fisiográfico y geomorfológico. Pp. 43-54, in: *Biodiversidad de Oaxaca* (García-Mendoza, A.J., Ordoñez M.J. y M.A. Briones Salas, eds.). Universidad Nacional Autónoma de México, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza, World Wildlife Fund, México.
- Pérez-Delgado, P.** 2002. Estado de conservación de la vegetación del Parque Nacional Lagunas de Chacahua: propuesta para su rehabilitación. Pp. 2-38, en: *Chacahua: reflejos de un Parque*. (Álfaro, M. y G., Sánchez, eds.), CONANP/PNUD/SEMARNAT/Plaza y Vádez.
- Pérez-Irineo, G. y A. Santos-Moreno.** 2010. Diversidad de una comunidad de mamíferos carnívoros en una selva mediana del noreste de Oaxaca, México. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie), 26:721-736.
- Pérez-Irineo, G. y A. Santos-Moreno.** 2011. El estudio de los Carnívora (Mammalia) en Oaxaca, México. *Naturaleza y Desarrollo*, 9:26-36.
- Pérez-Irineo, G. y A., Santos-Moreno.** 2012. Diversidad de mamíferos terrestres de talla grande y media de una selva subcaducifolia del noreste de Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 83:164-169.
- Pérez-Irineo, G. y A. Santos-Moreno.** 2013. Riqueza de especies y gremios tróficos de mamíferos carnívoros en una selva alta del suroeste de México. *Therya*, 4:551-564.
- Pinto de Sá, A. L. y A. Andriolo.** 2005. Camera traps on the mastofaunal survey of Araras Biological Reserve, IEF-RJ. *Revista Brasileña Zootecnia*, 7:231-246.
- Ramírez-Pulido, N., González-Ruiz, A., Gardner, y J., Arroyo-Cabrales.** 2014. List of recent mammals of Mexico. *Special publications of the Museum of Texas Tech University*, 63:1-69.
- Reid, F.A.** 1997. *A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico*. Oxford University, Nueva York, EE. UU.
- Rowcliffe, J.M. y C., Carbone.** 2008. Surveys using camera traps: are we looking to a brighter future?. *Animal Conservation*, 11:185-186.
- Rush, G. y C. Skarpe.** 2009. Procesos ecológicos asociados con el pastoreo y su aplicación en sistemas silvopastoriles. *Revista de Agroforestería en las Américas*, 47:12-19.
- Santos-Moreno, A. y G., Pérez-Irineo.** 2013. Abundancia de tepezcuintle (*Cuniculus paca*) y relación de su presencia con la de competidores y depredadores en una selva tropical. *Therya*, 4:89-98.
- Servín, J. y E., Chacón.** 2005. Zorra gris. Pp. 354-355, en: *Los mamíferos silvestres de México* (Ceballos, G. y G., Oliva), Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Fondo de Cultura Económica, México.
- Swann, D.E., K., Kawanishi y J., Palmer.** 2011. Evaluating types and features of camera traps in ecological studies: A guide for researchers. Pp. 27-43, en: *Camera traps in Animal ecology: Methods and analyses*. (O'Connell A.F., J.D., Nichols y K.U., Karanth, eds). Springer, New Jersey, EE. UU.
- Torres-Colín, R.** 2004. Tipos de vegetación. Pp. 105-117, en: *Biodiversidad de Oaxaca* (García Mendoza, J., M.J. Ordoñez, y M. Briones Salas, eds.) Instituto de Biología, Universidad Nacional autónoma de México, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza, World Wildlife Fund. Ciudad de México, México.
- Töttrup, A.P., F.P., Jensen y K.D., Christensen.** 2005. The avifauna of two woodlands in Southeast Tanzania. *Scopus*, 25:2-36.
- Valenzuela, D. y G., Ceballos.** 2000. Habitat selection, home range and activity of the White nosed coati (*Nasua nasua*) in a Mexican Tropical Dry Forest. *Journal of Mammalogy*, 81:810-819.
- Van Schaik, C.P. y M., Griffiths.** 1996. Activity periods of Indonesian rain forest mammals. *Biotropica*, 28: 105-112.

- Wilson, D.E.** 2009. Class mammalia. Pp. 17-47, in: *Handbook of the mammals of the world* (Wilson, D.E. y R.A. Mittermier, eds.). Volumen 1. Lynx editions, Barcelona, España.
- Wilson, D.E. y D.M., Reeder.** 2005. *Mammal species of the world, a taxonomic and geographic reference*. Tercer edición. John Hopkins University Press. Baltimore, Maryland.
- Yasuda, M.** 2004. Monitoring diversity and abundance of mammals with camera traps: a case study on Mount Tsukuba, central Japan. *Mammal Study*, 29:37-46.
- Zarza, H. y R., Medellín.** 2005. *Didelphis virginiana* (Kerr 1972). Pp. 108-110, en: *Los mamíferos silvestres de México* (Ceballos, G. y G. Oliva, eds). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Fondo de Cultura Económica, México.

REGISTROS Y DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DEL JAGUAR (*Panthera onca*) EN HONDURAS

HÉCTOR ORLANDO PORTILLO REYES¹ Y FAUSTO ELVIR¹

¹Fundación de Ciencias para el Estudio y la Conservación de la Biodiversidad (INCEBIO) Tegucigalpa, Honduras.

Autor de correspondencia: Hector Portillo Reyes;
hectorportilloreyes@gmail.com

RESUMEN

Se modeló la distribución potencial del jaguar para Honduras usando el programa de nicho ecológico MaxEnt. Se utilizaron 100 registros de jaguar y 19 variables climáticas para la modelación. El modelo identificó la Región de la Moskitia y el Caribe hondureños como sitios de distribución potencial con un área aproximada de 42,192 km². El área de distribución potencial del jaguar abarca 18 áreas protegidas. Áreas dedicadas a la agricultura representan el 27.65% del territorio, siendo la transformación del hábitat una de las mayores amenazas para la especie. Se identificaron cuatro sitios críticos basados en las presiones de cambio del uso del suelo y el del avance de la frontera agrícola que presionan la conectividad entre las áreas protegidas claves, siendo estos: primero; entre el Parque Nacional Cusuco, y el Parque Nacional Jeannette Kawas. Segundo; entre las áreas protegidas del Parque Nacional Punta Izopo, y el Refugio de Vida Silvestre Texiguat. Tercero; Entre el Parque Nacional Nombre de Dios y el Parque Nacional Capiro Calentura. Y cuarto; entre el Refugio de Vida Silvestre Laguna de Guaymoreto y el Parque Nacional Sierra del Río Tinto, La Reserva del Hombre y la Biósfera del Río Plátano. Los territorios indígenas de la Moskitia se muestran como la región de distribución potencial con menos intervención agrícola. La implementación del Plan de Conservación del Jaguar es fundamental para mantener los hábitats y los corredores entre áreas protegidas y de esta manera mantener una población de jaguares saludables para Honduras.

Palabras clave: Modelación, distribución potencial, nicho ecológico, presencia, Moskitia.

ABSTRACT

We model the potential distribution of jaguars for Honduras using the MaxEnt program. The model identified The Moskitia and Caribbean region an area for jaguar. Potential distribution encompassing 42,192 km². 100 records of jaguar occurrence and 19 bioclimatic variables were used for modelling. 18 protected areas are included as part of the distribution area. Agricultural use is presented 27.65% of the modelling area, being one of the most threaten activities for the jaguar habitat. Four critical points were identified based in the pressures of the land use transformation for agriculture, affecting connectivity between key protected areas. These sites were identified as follows: First point; between Cusuco National Park to Jeannette Kawas National Park. Second point; between Punta Izopo National Park to Texiguat Wildlife Refuge. Third point; between Nombre de Dios National Park to Capiro Calentura National Park and Fourth point ; between Guaymoreto Lagoon Wildlife Refuge to Sierra del Río Tinto National Park and the Río Plátano Biosphere Reserve. The Indigenous territory of La Moskitia, appear as the jaguar potential distribution area with the least agricultural alteration. The implementation of The Jaguar Conservation Plan is essential to maintain habitat and corridors in the potential distribution of jaguar to preserve a healthy population in Honduras.

Key words: Modelling, potential distribution, ecological niche, presence, Moskitia.

INTRODUCCIÓN

El jaguar (*Panthera onca*) es el felino más grande de América y el tercero en tamaño corporal en el mundo (Sanderson *et al.*, 2002). Su distribución va desde la parte Sureste de Arizona, Suroeste de Nuevo México en los Estados Unidos (Johnson y Williams, 1997; Grigione *et al.*, 2007), México desde las selvas tropicales del sureste hasta el Río Bravo en el Golfo, en la Sierra Madre Occidental de la Costa del Pacífico hasta los límites con Belice y Guatemala, en los bosques tropicales húmedos de Centroamérica hasta Sur América (Rabinowitz, 1999; SEMARNAP, 2000; Sanderson *et al.*, 2002). Vive en diferentes hábitats donde su abundancia está probablemente relacionada con las presas, agua y cobertura vegetal, su distribución altitudinal va desde el nivel del mar hasta los 1,900 msnm (Sunquist y Sunquist, 2002; Castañeda *et al.*, 2011a; Castañeda *et al.*, 2011b). Se estima que el jaguar ha perdido el 54% de su rango geográfico desde el año de 1900, desapareciendo

en algunos países como Uruguay y El Salvador. Las poblaciones de jaguares enfrentan problemas como la cacería, competencia con los humanos por presas, cacería de subsistencia, fragmentación, deterioro y pérdida del hábitat (Swank y Teer, 1989; Sanderson *et al.*, 2002; Ceballos *et al.*, 2007). Se encuentra en la lista roja de uicn como casi amenazado (www.iucnredlist.org). Se han determinado 90 poblaciones viables de jaguar en todo el rango de distribución de la especie. Las áreas que albergan estas poblaciones se conocen como Unidades de Conservación de Jaguar, que reúnen requisitos tales como: un número de 50 o más jaguares, hábitat apropiado y abundancia de especies presas (Sanderson *et al.*, 2002; Rabinowitz y Zeller, 2010). Para alcanzar de manera óptima la conservación de la especie se propuso establecer “El Corredor del Jaguar” el cual es una iniciativa de Wildlife Conservation Society (wcs) y la Organización no Gubernamental (ONG) Panthera.

Para Honduras la región de la Moskitia es considerada como una de las 90 Unidades de Conservación de Jaguar (ICF, 2011). Se suman esfuerzos del gobierno de Honduras y ONG's, nacionales e internacionales que propician la conectividad del hábitat a nivel de paisaje para los jaguares en una serie de bloques entre áreas protegidas, zonas boscosas no protegidas y sistemas productivos en Honduras y el istmo mesoamericano (Salom *et al.*, 2010). Para Honduras el jaguar se encuentra en lista de preocupación según resolución GG-DAPVS-003-98 AFE/COHDEFOR (SERNA, 2008).

Según Reid (2009) señala que el área de distribución original del jaguar debió comprender básicamente todo el territorio hondureño. Se han realizado estudios y monitoreos para estimar su distribución y abundancia durante los años 2001-2014 volviéndose una de las especies más estudiadas para Honduras (Mora *et al.*, 2011). Estudios recientes indican que el jaguar está distribuido en parte de los territorios indígenas de La Moskitia hondureña. Desde El Cabo de Gracias a Dios, la cuenca alta del Río Kruta, la comunidad de Auka, Mocerón y del sistema Lagunar de Karatasca y Warunta (Castañeda, 2009). Así mismo se ha registrado al jaguar en las áreas protegidas en La Moskitia hondureña siendo estas: La Reserva del Hombre y Biósfera del Río Plátano (RHBRP). La Reserva de la Biósfera Tawhaka (RBT), El Parque Nacional Patuca (PNP), las montañas de Warunta así como en la región de Rus Rus-Mabita (Marineros y Martínez, 1998; Demmer *et al.*, 2002; Castañeda, 2007; Castañeda, 2008a; Castañeda, 2008b; Portillo y Vásquez, 2009; Portillo y Hernández, 2011; Castañeda *et al.*, 2013a; Portillo, 2013;). Se ha registrado lo largo de toda la costa Caribe de Honduras desde la frontera Honduras-Guatemala- la barra del Río Motagua hasta el Cabo de Gracias a Dios. La mayoría de los registros proceden de las áreas

protegidas como El Parque Nacional Cusuco (PNC) y Cuenca del Río Tulián y la Zona Productora de Agua del Merendón (ICF, 2011). Entre los años 2010 y 2011 se realizaron estudios con trampas cámaras donde se evidencia la presencia del jaguar en los humedales costeros en el Parque Nacional Jeannette Kawas (PNJK); y en los bosques nublados de la Cordillera Nombre de Dios, registrando esta especie a elevaciones de hasta 1900 msnm (Castañeda *et al.*, 2011a; Castañeda *et al.*, 2011b., Castañeda *et al.*, 2013c). La presencia del jaguar en áreas protegidas, de la zona central y sur del país es incierta ya que no se ha documentado su presencia en los diferentes monitoreo realizados (ICF, 2011). Existe una propuesta para establecer el corredor jaguar por diferentes organizaciones privadas e instituciones del Estado de Honduras que propone un enlace de los paisajes naturales y las áreas productivas de la región de la Moskitia, Caribe y Occidente de Honduras. Esta propuesta de corredor está basada en los monitoreos, consultas y evidencias (huellas, fotografías, consultas y avistamientos directos), que se han logrado registrar en estas tres regiones. Sin embargo, se desconoce la distribución potencial basada en las características bioclimáticas del país. El presente análisis tiene como objetivo contribuir a la identificación de la distribución potencial del jaguar en Honduras por medio de un modelo de nicho ecológico basado en las variables bioclimáticas y su presencia.

MÉTODO

ÁREA DE ESTUDIO

Honduras se localiza geográficamente entre los 15°00' de latitud Norte, 13°33' latitud Sur, 83°9' longitud Este y 86°30' de longitud Oeste. El estudio comprende de la región de la Moskitia (el departa-

mento de Gracias a Dios y Olancho), el Caribe hondureño (los departamentos de Colón, Atlántida, Yoro y Cortés), y la región Occidental de Honduras (los departamentos de Santa Bárbara y Copán). La región de la Moskitia se ubica en la zona de vida del bosque húmedo tropical (bh-T) y el bosque muy húmedo subtropical (bmh-ST) con rangos altitudinales entre los 10 - 800 msnm, con predominancia de los ecosistemas del bosque latifoliado de tierras bajas y las sabanas de pino (*Pinus caribaea*). Con temperaturas máximas promedio de 30.2°C, y rangos de precipitación anual entre 1,500 y 3,100 con una humedad relativa que oscila entre el 74-82 %. La región del Caribe y Occidente de Honduras se localiza en la zonas de vida del bosque húmedo tropical (bh-T), bosque muy húmedo sub tropical (bmh-ST), y el bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB) con rangos altitudinales éntre los 200 - 2,200 msnm con predominancia de los ecosistemas de bosques latifoliado nublado y latifoliado de tierras bajas, bosques mixtos (*P. caribaea* y *Quercus* sp), bosques de pino (*P. caribaea*), humedales y playa del Caribe, con temperaturas máximas promedio de 24°C y rangos de precipitación anual entre 2,400 y 2,800, con una humedad relativa de entre 85 y 88% (Holdrige, 1971; Mejía y House, 2001; DAPVS, 2005).

REGISTRO Y COLECTA DE DATOS

Se obtuvieron 100 registros considerados como datos de la presencia de jaguar para Honduras. Se revisaron diferentes fuentes de información para ordenar la base de datos, siendo estos: los registros de Marineros y Martínez (1998), cuyos datos provienen de avistamientos, huellas, pieles, cráneos, y consultas (n=25). Los datos del monitoreo del jaguar de Portillo *et al.*, (2006)

cuyos registros son huellas y fotografía (n=9). Los registros de Estrada (2007) provenientes del proyecto de Biodiversidad en Áreas Prioritarias (PROBAP, 2001-2005), realizado en 15 áreas protegidas y consistieron en huellas, avistamientos directos, cráneos y pieles (n=30). Los registros de las consultas de Castañeda (2009) (n=14). Y los registros fotográficos entre los años 2006-2014, incluidos en los informes de monitoreo y artículos científicos donde se utilizó trampas cámara (n=22) siendo estos los siguientes, (Castañeda, 2007; Castañeda, 2008b; Portillo *et al.*, 2008; Castañeda, 2008a; Castañeda, 2008b; Portillo y Vásquez, 2009; Portillo y Hernández, 2011, ESNA-CIFOR, 2012, Castañeda *et al.*, 2013a y Castañeda *et al.*, 2013b, Portillo, 2014), y fotocapturas de jaguar en el sitio de Farallones manejada por Fundación DINANT (com. pers.).

MODELACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN POTENCIAL

Para identificar el área potencial de la distribución del jaguar se realizó la modelación de nicho ecológico con 100 registros con la presencia de la especie. Se utilizó el programa MaxEnt 3.3.3 (Phillips *et al.*, 2006; Phillips y Dudik, 2008), el cual utiliza un algoritmo que evalúa similitudes bioclimáticas entre los registros que se usan en la modelación., estimando la probabilidad para cada pixel de la región estudiada contenga a la especie, dada las relaciones no aleatorias entre los puntos de presencia y las variables ambientales utilizadas (Pearson *et al.*, 2007). En la modelación de la distribución potencial se utilizaron 19 variables bioclimáticas para Honduras (temperatura, humedad y precipitación), tomados de la base de datos Worldclim. Para la construcción del modelo del nicho ecológico se seleccionó el 80% de los datos (n= 80)

como puntos de entrenamiento y el 20 % (n=20) como puntos de prueba. Los puntos de prueba se seleccionaron de manera aleatoria a través del método de validación cruzada para cada interacción (n=10000). Se desarrolló bajo la opción básica de los parámetros de máxima entropía 10 modelaciones con los 100 registros con el 20% de datos de prueba al azar, removiendo los registros duplicados. Para evaluar la capacidad discriminatoria y desempeño del modelo se consideró el resultado del área bajo la curva (AUC). La curva de características operativas del receptor (ROC), la cual es una medida de evaluación que realiza el algoritmo de MaxEnt a través de una prueba binomial (Moisen *et al.*, 2006). Se utilizó la distribución probabilística preliminar cuyos valores están entre 0 y 1 para generar los modelos que muestran solo los requerimientos ambientales; esta distribución probabilística representada en el mapa de salida usa una escala de colores para indicar esta probabilidad de condiciones la cual es posible reclasificar, en tres categorías; Los valores entre 0.62-1 indican condiciones óptimas para la distribución potencial del jaguar. Los valores entre 0.38-0.62 indican condiciones intermedias, y los valores menores a 0.38 indican condiciones desfavorables para su distribución potencial, esto basados en la correlación presencia/condiciones bioclimáticas (<http://www.hamstermap.com>), (Phillips, J. 2005; Phillips *et al.*, 2006). Una vez obtenido el modelo, el resultado de sensibilidad y de omisión que definen si el modelo es o no adecuado para asumir la distribución potencial de la especie (Phillips *et al.*, 2006), se escoge el modelo con la AUC de mayor sensibilidad y se define un polígono de la distribución potencial del jaguar. Este polígono abarca los tres rangos definidos arriba (condiciones óptimas, condiciones intermedias y condiciones des-

favorables) que se interceptan usando la opción (GeoProcessing en GIS) con el mapa de Rivera (2009) para obtener los ecosistemas y estado del uso del suelo. Este polígono con la distribución potencial de la especie basada en los valores intermedios (valores mayores a 0.38) que indican las áreas con las condiciones intermedias de aquéllos lugares donde la especie se puede encontrar de manera potencial (Figura 1 y 2).

RESULTADOS

El modelo de distribución potencial generado por MaxEnt originó un valor de AUC de evaluación de 0.942 indicando un buen desempeño y ajuste del modelo y que no es aleatorio. El modelo predice una gran extensión de hábitat potencial para el jaguar con un área aproximada de 42,192 Km², en los departamentos de Gracias a Dios, Olancho, Colón, El Paraíso, Atlántida, Cortés, y Santa Bárbara. Este polígono se sobrepone a ocho categorías generales del mapa de ecosistemas de Rivera (2009). El bosque latifoliado representa el 66.98% del área de este polígono y la agricultura presenta el 27.65%, siendo principalmente plantaciones de palma africana, pastos para ganadería, piña, cítricos y caña de azúcar. Las sabanas de pino y sus ecotonos representan el 2.67%. El resto de las categorías representan menos del 1% del área de distribución potencial del jaguar (Cuadro 1). Los departamentos donde existe la mayor cantidad de sistema agrícola que son parte del área potencial de jaguar son: Colón con 39%, Atlántida con 29%, Cortés con el 13%, Olancho con el 11%, Yoro con el 4%, El Paraíso con el 3%, Gracias a Dios con el 1% y Santa Bárbara < del 1% (Cuadro y Figura 2). Dentro del área de distribución potencial se contabilizan 18 áreas protegidas con un total de 24,350 Km², siendo la

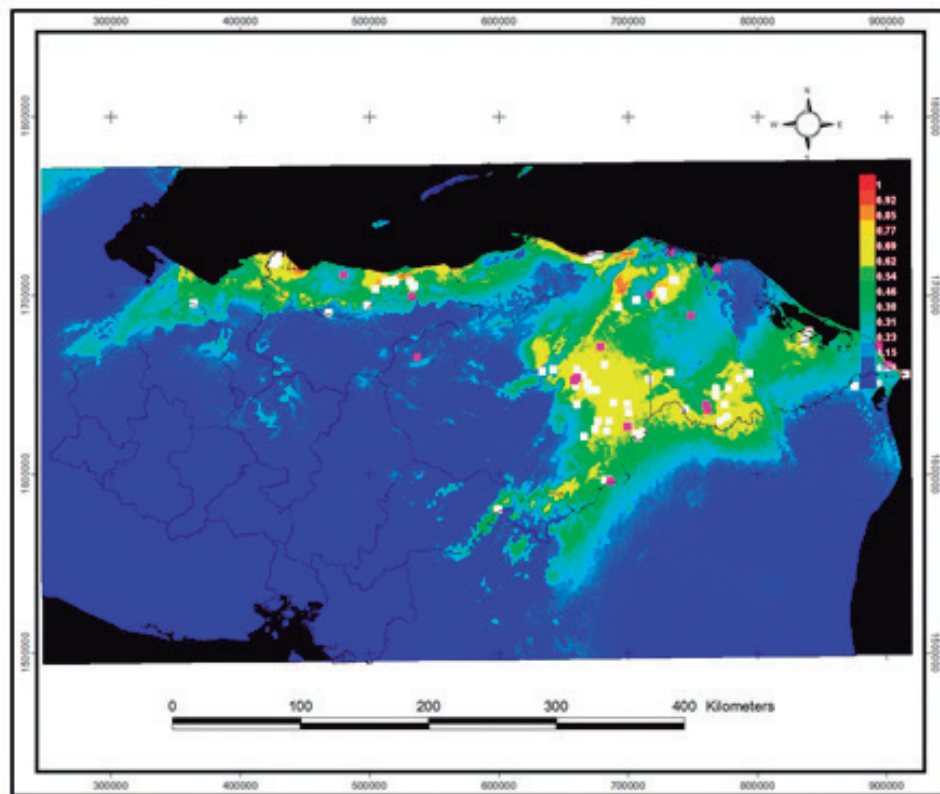


Figura 1. Mapa de la distribución potencial generado por MaxEnt con un valor de AUC de evaluación de 0.942 indicando un buen desempeño y ajuste del modelo. El modelo predice un área potencial aproximada de 42 192 Km², para el jaguar. los valores en escala amarillo, anaranjado y rojo (entre 0.62-1) indican una alta probabilidad de condiciones favorables para la especie (consideradas como condiciones óptimas), los valores intermedios en diferentes tonos de color verde (entre 0.38-0.62) indican las áreas con las condiciones típicas de aquéllos lugares donde la especie se ha registrado (consideradas como condiciones intermedias), y los valores inferiores en los diferentes tonos de azul claro a oscuro (entre 0.0-0.38) indican condiciones desfavorables para la distribución potencial del jaguar. Los puntos de color blanco representan el 80% de los datos (n=80) como puntos de entrenamiento y los puntos de color rosado representan el 20% (n=20) como puntos de prueba. Los puntos de prueba se seleccionaron de manera aleatoria a través del método de validación cruzada para cada interacción (n=10000).

Cuadro 1. Representación porcentual de los ecosistemas presentes en el área aproximada (42,192 Km²) de distribución potencial del jaguar para Honduras.

| Categoría de los ecosistemas en el área potencial del jaguar | Valor en % |
|--------------------------------------------------------------|------------|
| Bosque Latifoliado | 66.98 |
| Agricultura | 27.65 |
| Sabana de Pino | 2.67 |
| Bosque de Pino | 0.87 |
| Bosque Mixto | 0.06 |
| Bosque de Manglar | 0.92 |
| Bosque Deciduo | 0.84 |
| Área Urbana | 0.01 |
| Total | 100.00 |

RHBRP el de mayor aporte en área con un 34.18%, el PNP con 15.46%, La RBT con 10.30%, El PNJK con 3.26%, el Parque Nacional Sierra del Río Tinto (PNSRT) con 2.85%, el Parque Nacional Pico Bonito (PNPB) con 2.22% y el Parque Nacional Sierra de Agalta con 2.13%. El resto de las áreas protegidas aportan menos del

2% de su territorio en la distribución potencial del jaguar (Cuadro 3). Una cifra relevante es que el 20.06% del área de la distribución potencial del jaguar se encuentra en los territorios indígenas los cuales son títulos privados en la región de la Moskitia hondureña.

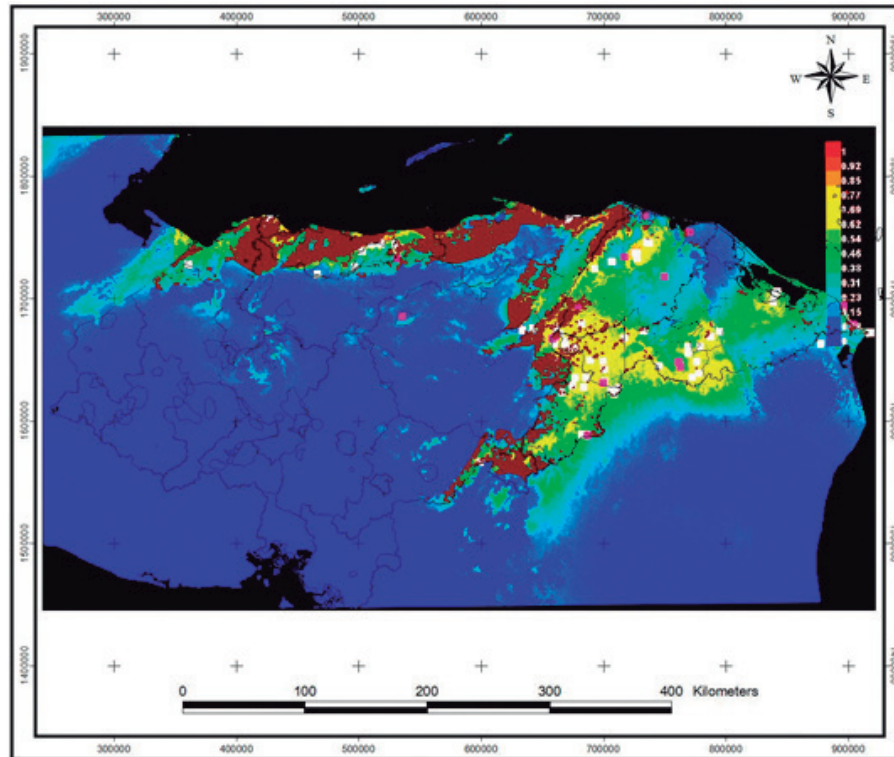


Figura 2. Mapa de la distribución potencial del jaguar donde se muestra el traslape (27.65%) con las zonas de cambio de uso del suelo principalmente con plantaciones de palma africana, pastos para ganadería, piña, cítricos, caña de azúcar y cacao.

Representación porcentual de los sistemas agrícolas en el área de distribución potencial del jaguar por departamento. Las zonas agrícolas representan el 27.65% del total del área de distribución potencial del jaguar en Honduras.

| Departamentos | Porcentaje del área superficial que contiene agricultura |
|----------------|----------------------------------------------------------|
| Cortés | 39% |
| Atlántida | 29% |
| Colón | 13% |
| Olancho | 11% |
| Yoro | 4% |
| El Paraíso | 3% |
| Gracias a Dios | < 1% |
| Santa Bárbara | < 1% |
| Total | 100% |

DISCUSIÓN

El modelo reconoce la región de la Moskitia y el Caribe hondureño como el área con las condiciones para la distribución potencial del jaguar. Varias áreas protegidas presentan una alta probabilidad de condiciones favorables para la especie dado los valores indicados por el modelo (Phillips *et al.*, 2005; Phillips *et al.*, 2006). Aún y cuando el modelo da valores intermedios en la distribución potencial del jaguar fuera de los límites de las áreas protegidas, esta no es viable debido a que en su mayoría son áreas de alta actividad en el cambio de uso del suelo como es la palma africana, cultivos de piñas, cítricos y áreas urbanas. Los registros para el jaguar se dan a partir del año 1998 al 2014, provenientes en su mayoría de áreas protegidas declaradas en el año 1987. Las áreas de cambio del uso del suelo en la parte caribe de Honduras fue establecida por las empresas transnacionales a principios de los años 1900, y a principios de los años 1990 en la región de la Moskitia, por lo tanto los registros de jaguares para la modelación de la distribución potencial se considera como datos contemporáneos. El conservar las áreas protegidas y su conectividad es fundamental para el paso del jaguar y sus presas, ya que su función como enlace del paisaje terrestre es primordial para mantener espacios relativamente seguros, aumentando las probabilidades de supervivencia del jaguar (Bennet, 2004). Las diferentes amenazas a la que se encuentran expuestos los espacios naturales de la distribución potencial del jaguar son latentes y en avance, ya que estudios sobre la conversión del uso del suelo indican proyecciones para el año 2030, donde se reflejan incrementos relevantes en la ganadería extensiva a un 12.1% y la palma africana un

2.6%. El incumplimiento de las políticas de ordenamiento territorial producen efectos negativos en el ambiente y la estructura agraria en el país (Razo *et al.*, 2007). En los últimos años la región del Caribe ha perdido cerca del 90% de los humedales, lo cual genera incertidumbre en cuanto a la dinámica de expansión en el cambio de uso del suelo y sus efectos futuros en la cobertura de la tierra y de los ecosistemas costeros, potencialmente corredores del jaguar (Craven, 2010 y Carrasco *et al.*, 2008). El departamento de Copán no es incluido como área de la distribución potencial del jaguar.

CONCLUSIONES

Los territorios indígenas de la Moskitia se muestran como la región de distribución potencial con menos intervención agrícola. La parte Este de las áreas protegidas de PNP, RBT y la RHBRP muestran fuertes presiones del avance de la frontera agrícola, afectando una buena porción del área de distribución potencial del jaguar. La vigilancia y búsqueda de estrategias para conservar el área de la distribución potencial del jaguar debe ser prioritaria especialmente en los sitios considerados críticos por ser puntos de interacción entre el paso de jaguares y la transformación del uso del suelo de manera acelerada, los extensos cultivos ya establecidos y las grandes poblaciones urbanas. Estos sitios considerados críticos son: primero; entre el PNC y el PNJK. Segundo; entre el Parque Nacional Punta Izopo, y El Refugio de Vida Silvestre Texiguat. Tercero; entre el Parque Nacional Nombre de Dios y El Parque Nacional Capiro Calentura y cuarto; entre El Refugio de Vida Silvestre Laguna de Guaymoreto, El PNSRT y La RBHRP en los departamentos de Cortés, Atlántida y Colón (Figura 3).

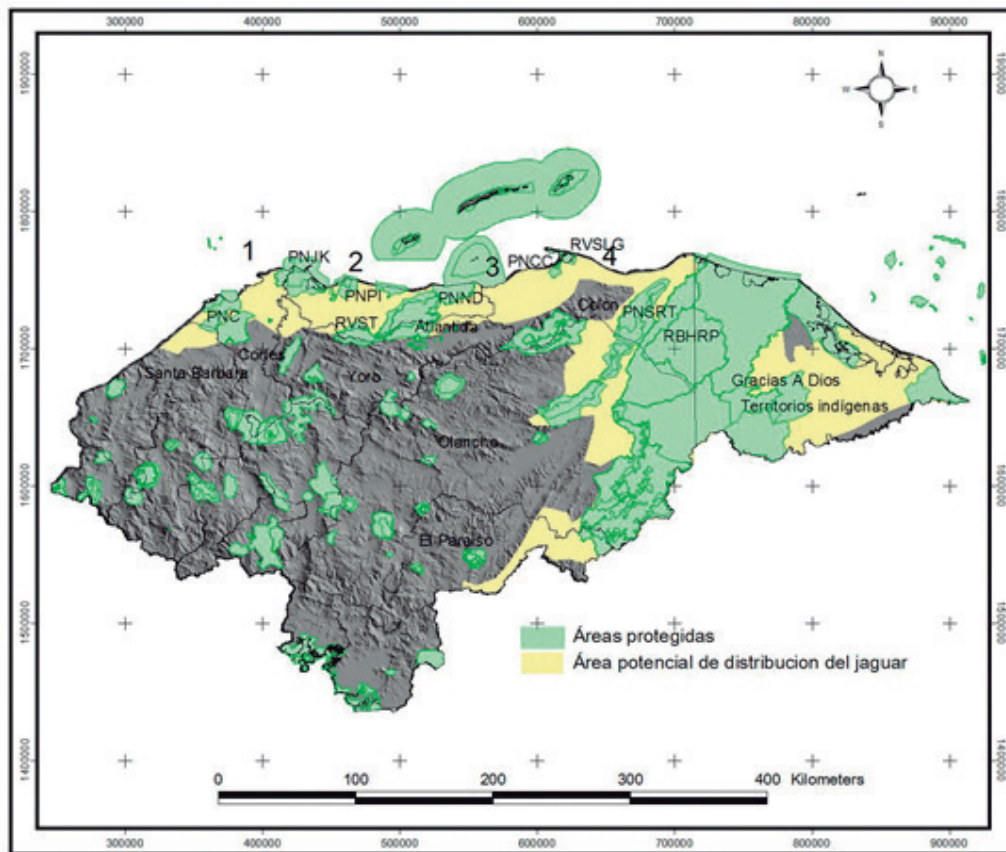


Figura 3. Mapa de los sitios considerados críticos para el paso de jaguar en el área de la distribución potencial. 1) Entre el Parque Nacional Cusuco (PNC) y el Parque Nacional Jeannette Kawas (PNJK). 2) entre las áreas protegidas Parque Nacional de Punta Izopo (PNPI) y el Refugio de Vida Silvestre de Texiguat (RVST). 3) entre el Parque Nacional Nombre de Dios (PNND) y Parque Nacional Capiro y Calentura (PNCC) y 4) entre Refugio de Vida Silvestre Laguna de Guaymoreto (RVSLG), el Parque Nacional Sierra del Río Tinto (PNSRT) y la RBHP en los departamentos de Cortés, Atlántida y Colón y Gracias a Dios.

El avance de la frontera agrícola es una de las mayores amenazas dentro de la distribución potencial señalado en este estudio, así mismo la cacería a la que está sometido el jaguar y sus presas, probablemente se exceptúa la cacería de subsistencia de grupos indígenas que habitan en los territorios de la Moskitia. Urge atender y cumplir el Plan de Conservación del Jaguar para Honduras. Es importante continuar con los monitoreos en cada una de las áreas protegidas y espacios naturales incluidos en la distribución potencial del jaguar para conocer mejor su ecología y su dinámica poblacional. Se suma a esta problemática la percepción del daño que tiene la actividad ganadera en los territorios del jaguar y su distribución potencial.

Como aspecto prioritario y de rápido proceder, es el involucramiento de los ganaderos, comunidades y la población en general en el plan de conservación de jaguar para Honduras y las actividades que este implica. La supervivencia del jaguar y su hábitat dependen mucho de la gestión y voluntad política de las instancias de gobierno, sociedad civil, academia y empresa privada, es necesario coordinar acciones que permitan mantener y proponer estrategias para mantener el enlace del paisaje entre los diferentes sistemas naturales y agrícolas como un corredor viable y estable para el jaguar en Honduras.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a todas las organizaciones que facilitaron los informes para su revisión y análisis ICF, WCS, Proyecto Ecosistemas/PNUD, Corporación Panthera, Proyecto Moskitia/PNUD, Fundación DINANT, CANATURH. A todos los proyectos que han dedicado tiempo y presupuesto para el monitoreo de mamíferos en el país. A Leonel Marineros que ha dedicado su vida a la recolección de información de la fauna de Honduras en su libro “*Guía de Campo de los Mamíferos de Honduras*”, el cual ha complementado mucha de la información aquí analizada. A los guarda recursos que han dedicado su valioso tiempo en este tan importante compromiso de monitoreo biológico de fauna.

BIBLIOGRAFIA

- AFE-COHDEFOR-DAPVS. 2007. *Análisis de los Resultados del Monitoreo Biológico 2001- 2005*. Unidad de Monitoreo, Proyecto de Biodiversidad en Áreas Prioritarias Informe final. 89pp.
- Bennet, A.F.** 2004. Enlazando el paisaje: El papel de los corredores y la conectividad en la conservación de la vida silvestre. UICN-Unión Mundial para la Naturaleza. San José, Costa Rica. 278 pp.
- Carrasco, J.C. y R., Flores.** 2008. Inventario Nacional de Humedales de la República de Honduras. Publicado por Secretaría de Recursos Naturales (SERNA). 243 p.
- Castañeda, F., L., Herrera y S. Pereira.** 2013a. *Muestreo Preliminar del jaguar (Panthera onca) y sus presas en el Parque Nacional Patuca*. Reporte. PANTHERA/HELVETAS-HONDURAS/ ASOCIACION PATUCA. Tegucigalpa. 12 p.
- Castañeda, F. E., J. R. McCranie y L. A. Herrera.** 2013b. *Staurotypus triporcatus* (giant musk turtle, guao do tres filas) predation. *Herpetological Review*, 44:309.
- 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.
- Castañeda, F., S., Pereira y M., Solís.** 2011a. In the middle of the corridor: status of *Panthera onca* at Pico Bonito National Park, Honduras. *Rev. Mesoamericana*, 15:73 p.
- Castañeda, F., L., Herrera, S., Pereira y D., Sierra.** 2011b. *Estado del jaguar (Panthera onca) en el Parque Nacional Jeannette Kawas, Honduras*. PANTHERA, PROLANSATE, ICF. Tegucigalpa, 15 p.
- Castañeda, F.** 2009. *Datos preliminares sobre la distribución del jaguar (Panthera onca), el estado de sus especies presa, y el conflicto felino-ganadería en La Moskitia Hondureña*. WCS. 14 p.
- Castañeda, F.E.** 2008a. *Monitoreo Biológico en la Reserva del Hombre y Biosfera de Río Plátano*. DAPVS-AFE-COHDEFOR, UNESCO, UQ. Tegucigalpa. 107 p.
- Castañeda, F.** 2008b. *Situación Actual del Jaguar (Panthera onca) en la Reserva del Hombre y Biosfera del Río Plátano*. WCS, AFE-COHDEFOR. Tegucigalpa. 19 p.
- Castañeda, F.** 2007. *Monitoreo biológico en la Biosfera de Río Plátano*. WCS, AFE-COHDEFOR, Mejorando Nuestra Herencia de UNESCO. Tegucigalpa. 128 p.
- Ceballos, G., C., Chávez, L., Rurik y H., Zarza.** 2007. Conservación y manejo del jaguar en México, estudios de caso y perspectivas. CONABIO-WWF/ TELCEL-Universidad Nacional Autónoma de México, México City.
- Craven, C.** 2010. The Honduran palm oil industry: Employing lessons from Malaysia in the search for economically and environmentally sustainable energy solutions. *Energy Policy*, 39:6943-6950.
- 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.
- Demmer, J., R., Godoy, D., Wilkie, H., Overman, M., Taimur, F., Karin, R., Gupta, K., Mcsweeney, N., Brokaw, S., Sriram y T., Price.** 2002. Do levels of income explain differences in game abundance? An empirical test in two Honduran villages. *Biodiversity and Conservation*, 11:1845-1868, 2002.
- ESNACIFOR, (Escuela Nacional de Ciencias Forestales y Jardín Botánico y Centro de Investigación Lancetilla).** 2012. investigaciones realizadas mediante subvención 13-2008 Procorredor. *Los Mamíferos de la Bahía de Tela y Montaña de Texiguat, Honduras*. Pp 29-60.
- Grigione, M. A., Scoville, G., Scoville y K., Crooks.** 2007. Neotropical Cats in Southeast Arizona and Surrounding Areas: Past and Present Status of Jaguars, Ocelots and Jaguarundis. *Mastozoología Neotropical*, 14:189-199.
- Holdrige, L.** 1971. *Ecología basada en zonas de vida*. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. IICA. 216 p.
- ICF.** 2011. *Plan Nacional para la Conservación del Jaguar (Panthera onca); “Promoviendo la convivencia Comunidad – Jaguar”* Departamento de Vida Silvestre/ Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal, Áreas protegidas y Vida Silvestre-Proyecto Ecosistemas- Fundación Panthera. Tegucigalpa. 29 p.

- IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 03 March 2015.
- Johnson, T.B. y E.V.P., William.** 1997. Conservation assessment and strategy for the jaguar in Arizona and New Mexico. Nongame and Endangered Wildlife Program Technical Report 105. Arizona Game and Fish Department, Phoenix, Arizona.
- Marineros, L. y F., Martínez.** 1998. *Guía de campo de los mamíferos de Honduras*. 1ª ed. Instituto Nacional de Ambiente y Desarrollo INADES. Tegucigalpa. 374 p.
- Mejía, T y P., House.** 2002. *Mapa de ecosistemas vegetales de Honduras*. Manual de Consultas AFE/COHDEFOR. Proyecto PAAR. Tegucigalpa. 60 p.
- Moisen G.G., E.A., Freeman, J.A., Blackard, T.S., Frescino, E.Z., Niklaus y 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 Modeling*, 199:102-117.
- Mora, J., J., Polisar, H., Portillo, y F., Castañeda.** 2011. En prensa. Estado de conservación del jaguar (*Panthera onca*) en Honduras. en: *El jaguar en el siglo XXI: la Perspectiva la Perspectiva continental*. (Medellín, R., J. A. de la Torre, H. Zarza, C. Chávez y G. Ceballos, eds.). Fondo de Cultura Económica, Instituto de Ecología, UNAM, México.
- 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*, 34:102-117.
- Portillo-Reyes, H.** 2014. *Tercer Informe del Monitoreo Biológico para Establecer la Línea Base de los Mamíferos Terrestres Usando Trampas Cámara en la Comunidad de Mabita*. Rus Rus en La Moskitia hondureña. ICF, Proyecto Moskitia/PNUD. Pp 33.
- 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 Moskitia hondureña. PNUD, INCEBIO, ICF. Tegucigalpa M.D.C., Honduras. Pp 31.
- Portillo-Reyes H. y J., Hernández.** 2011. Densidad del jaguar (*Panthera onca*) en Honduras: primer estudio con trampas-cámara en La Moskitia hondureña. *Revista Latinoamericana de Conservación*, 2:45-50.
- Portillo, H y M., Vásquez.** 2009. Expedición y Evaluación de la Reserva de la Biosfera Tawahka, La Moskitia, Honduras. wcs, Corazón del CBM, ICF. Tegucigalpa. 26 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., 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.
- Phillips, S.J. y M., Dudík.** 2008. Modeling of species distributions with Maxent: new extensions and a comprehensive evaluation. *Ecography*, 31:161-175.
- Phillips, S.J., R.P., Anderson, R.E., Schapire.** 2006. Modelling Distribution and Abundance with Presence Only-Data. *Journal of Applied Ecology*, 43, 405-412.
- Phillips, S.J.** 2005. A brief tutorial on MaxEnt. <http://www.cs.princeton.edu/~schapire/maxent/tutorial.doc>.
- Rabinowitz, A., y K., Zeller.** 2010. A range-wide model of landscape connectivity and conservation for the jaguar, *Panthera onca*. *Biological Conservation*, 143, 939-945.
- Rabinowitz, A.R.** 1999. The present status of jaguars (*Panthera onca*) in the southwestern United States. *The Southwestern Naturalist*, 44, 96-100.
- Razo, C., S., Astete-Miller, A., Saucedo, A. y C., Ludeña.** 2007. *Biocombustibles y su impacto potencial en la estructura agraria, precios y empleo en América Latina*. Naciones Unidas. Santiago de Chile. 47 p.
- Reid, F.** 2009. *Mammals of Central America and Southeast of Mexico*. 2 ed. Oxford. Nueva York. 346 p.
- Rivera, S.** 2009. Mapa de los ecosistemas de Honduras. Instituto de Conservación Forestal (ICF) Tegucigalpa, Honduras.
- Salom-Peréz, R.J., Polisar, H., Quijgley y K., Zeller.** 2010. Iniciativa del Corredor del Jaguar: Un Corredor Biológico y un Compromiso a Largo Plazo para la Conservación. *Revista Mesoamericana*, 14: 25-34.
- Sanderson, E.W., K.H., Redford, C.B., Chetkiewicz, R.A., Medellín, R.A., Rabinowitz, J.G., Robinson y A.B., Taber.** 2002. Planning to save a species: the jaguar as a model. *Conservation Biology*, 16:1-15.
- Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente, (SERNA).** 2008. *Especies de Preocupación Especial en Honduras, Tegucigalpa, Honduras*.
- SEMARNAP.** 2000. *Manejo de Felinos en Cautiverio*. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México. 28p.
- Sunquist, M. y F., Sunquist.** 2002. *Wild cats of the world*. University of Chicago Press, Chicago.
- Swank, W.G. y J.G., Teer.** 1989. Status of the jaguar-1987. *Oryx*, 23, 14-21.

Notas

REGISTROS RECIENTES DE JAGUAR (*Panthera onca*)
EN EL ESTADO DE HIDALGO, MÉXICO

JONATAN JOB MORALES GARCÍA¹, ANGEL DAEN MORALES GARCÍA
Y ALFREDO ACOSTA ROSALES

¹BioFutura A. C. Calle Chac Mool, edificio L, departamento 04,
entrada B del fraccionamiento Aquiles Serdán, Pachuca de Soto,
Hidalgo, 42034, México

Autor de correspondencia: Jonatan Morales García:
biofutura@live.com

ABSTRACT

In this note we present two new records of jaguar (*Panthera onca*) for the cloud forest of the Sierra Hidalguense region. These new records confirm the presence of the jaguar in this region, and evidence that some wild areas of Hidalgo State potentially have suitable conditions for the species persistence. We discuss the potential of the Sierra Hidalguense region to provide connectivity between the jaguar populations in the Sierra Madre Oriental in Mexico. It is necessary to improve the knowledge of jaguar distribution in the Hidalgo State to implement appropriate conservation plans for the species in eastern Mexico.

Key words: Conservation, Hidalgo, La Misión, *Panthera onca*, Sierra Gorda.

El jaguar (*Panthera onca*) es el felino más grande de América y forma parte de la cosmovisión de los pueblos Mesoamericanos como icono y símbolo cultural en especial de México (Saunders, 1989, 1998, 2005; González, 2001; Valverde, 2004). Los jaguares son un elemento importante en los ecosistemas, ya que es una especie

considerada clave, bandera y paraguas (Miller *et al.*, 1998, 1999). El jaguar está considerado como una especie prioritaria para la conservación en México (SEMARNAP, 1997) y cuenta con un Programa de Acción para la Conservación de la Especie, PACE: Jaguar (CONANP, 2009). Existen diversas normas que lo protegen, desde 1987 en México, su

caza, captura, transporte, posesión y comercio está prohibida (SEDUE, 1987). Además, se encuentra en el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010 como especie en peligro de extinción (SEMARNAT, 2010). A nivel internacional se encuentra en el Apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2014), y está clasificado como Casi Amenazado por la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (Caso *et al.*, 2008). Sin embargo, a pesar de los esfuerzos nacionales e internacionales por conservar al jaguar, sus poblaciones continúan declinando a lo largo de su área de distribución (Swank y Teer, 1989, Nowell y Jackson 1996, Sanderson *et al.*, 2002, López González y Brown, 2002).

En general, las poblaciones del jaguar se han visto afectadas gravemente por las actividades antrópicas, su distribución está muy reducida y algunas poblaciones han desaparecido por completo. Se calcula que el jaguar actualmente solo ocupa el 46% de su distribución histórica (Sanderson *et al.*, 2002). En México, al menos se ha perdido un poco más del 40% de su distribución histórica (Ceballos *et al.*, 2011). Los mapas de distribución histórica de la especie en México incluyen al estado de Hidalgo (Aranda, 2000; Chávez *et al.*, 2005; Ceballos *et al.*, 2011), además Mejenes-López *et al.*, (2010) mencionan que el jaguar en algún momento estuvo presente en este estado. Hasta el momento no había sido confirmada su presencia, en la presente nota mostramos los primeros registros de la especie dentro del estado de Hidalgo, que son de gran relevancia para la conservación y el conocimiento de la especie en México.

Una región poco explorada de México es el corredor biológico de la Sierra Madre Oriental, esta zona representa una de las áreas marginales para la

distribución del jaguar y es poco lo que se conoce de la especie en la región (Ramírez-Bravo y López-González, 2007). Esta zona es parte importante de la distribución actual del jaguar ya que conecta las poblaciones sureñas y norteñas de México por la vertiente del Golfo (Chávez *et al.*, 2005; Ceballos *et al.*, 2011). Y es en esta zona donde probablemente las poblaciones de jaguares son más vulnerables debido a la transformación del hábitat, pues los bosques se encuentran generalmente fragmentados y perturbados, sometidos a ganadería extensiva, agricultura, construcción de caminos y la tala de rodales (Arriaga *et al.*, 2000; Cartujano *et al.*, 2002; CONABIO, 2010).

El presente estudio se llevó a cabo específicamente en la región de la Sierra Gorda Hidalguense, en el municipio La Misión (21° 05' 23"N, 99° 07' 24"O). Esta área se encuentra a una altitud sobre el nivel del mar de 1,460 m. Colinda al Norte con el Estado de Querétaro, al Sur con el municipio de Tlahuiltepa, al Oeste con el municipio de Jacala y al Este con el municipio de Chapulhuacán en Hidalgo.

De febrero del año 2010 a diciembre del 2014, se realizaron 16 salidas de campo a la zona de estudio, con una duración de 5 días por salida y visitando 8 comunidades: La Mora, La Soledad, La Joya, San Cristóbal, Mesa de Pilas, Loma de Pilas, Cerro Prieto y Macangui, en el municipio de La Misión en Hidalgo. Se utilizaron 3 métodos para detectar al jaguar en la zona:

- 1) Entrevistas, mediante un método integral de reconocimiento utilizando el nombre popular de los animales y utilizando imágenes de las seis especies de felinos mexicanos y preguntando si conocían al jaguar, si lo habían visto o cazado. Además a los entrevistados se les pidió evidencia directa como cráneos o pieles. Los entrevistados fueron perso-

nas que trabajan en el campo, ganaderos, cazadores y jóvenes exploradores.

Se aplicaron un total de 100 entrevistas a personas en un rango de edad entre 16 a 82 años. En todos los casos solo consideramos como referencias validas a quienes coincidían con la morfología y la biología básica del jaguar.

2) Se tomó registro de indicios como rastros o evidencias directas como pieles, cráneos o colmillos. Estos se recabaron en las entrevistas y los recorridos a los sitios donde se colocaron las trampas cámara. Para cada caso se registro la localidad, fecha, altitud, coordenada geográfica, el tipo de vegetación y el tipo de registro.

3) De enero de 2011 hasta diciembre del 2014 se colocaron 8 trampas cámara por cada sitio de muestreo en diferentes épocas del año. Los sitios para colocar las trampas cámara se eligieron con base en la información obtenida en las entrevistas, el estado de conservación de la vegetación, así como la presencia de cuerpos de agua y la observación de rastros (Medellín *et al.*, 2006). Las trampas cámara utilizadas son de marca Cuddeback modelo Attack IR (Cuddeback ®) y fueron programadas para tomar fotografías cada 15 segundos entre registros fotográficos. Se programaron para registrar la hora, fecha y año. Las trampas cámara tenían una separación entre ellas de 1 a 3 kilómetros (Chávez *et al.*, 2013). Todos los puntos de ubicación de las trampas cámara fueron marcados en un mapa y geo-referenciados con una unidad de GPS (Karanth y Nichols, 1998).

De las 100 entrevistas aplicadas, 37 entrevistados mencionaron conocer al jaguar o haber oído de él, de estos, 27 dijeron que lo conocían solamente en libros y revistas y 10 refirieron haberlo visto cerca del río (en un periodo no mayor de tres años). Quienes apor-

taron más datos sobre el jaguar en la región fueron las personas mayores de 50 años con actividades agrícolas y pesqueras, ellos siempre asociaron la presencia del jaguar a los hábitats riparios, así como a la época de lluvias y de neblina. Ninguno aportó evidencia directa como cráneos, pieles o individuos vivos. Se mencionó un caso de cacería a una hembra y la captura de sus dos crías, tratamos de investigar más, sin embargo, no logramos dar con los cachorros. Por último el 70 % de los entrevistados mencionó que si ven al jaguar lo matarían ya que lo consideran peligroso para la comunidad.

Durante los recorridos de campo se registró una excreta que potencialmente podría ser de jaguar, con un diámetro de 30 mm y 300 mm de longitud la cual verificamos de acuerdo a los criterios de Wainwright (2007) y Aranda (2000). Como es posible confundirlas con las de puma no la consideramos como resultado. Durante los recorridos de campo también avistamos un jaguar adulto (JJMG y ADMG) el 27 de marzo del 2010 en una zona conservada de bosque mesófilo de montaña en la localidad de La Mora. El avistamiento ocurrió alrededor de las 19:00 horas cerca de un arroyo a unos 20 metros de distancia sobre la saliente de una roca. Al momento del avistamiento el jaguar, emitió su rugido característico con una áspera vocalización parecido al sonido de la madera cuando es aserrada rápidamente (Eisenberg, 1989). Al día siguiente por la mañana se realizó una inspección en la zona, encontrando los restos de un bovino adulto. El cráneo presentaba una incisión propia de los dientes caninos del jaguar en la región distal del hueso parietal del lado derecho -nuca- (Rosas-Rosas *et al.*, 2015). Además aún se observaban los signos de arrastre de la presa y algunas mordidas frescas en las extremidades pos-

teriores de la vaca donde presentaba todavía un poco de carne (Figura 1). A pesar de que el cadáver estaba casi devorado el jaguar aun intento alimentarse de él.

Las trampas cámara registraron dos fotografías de jaguar en la localidad de San Cristóbal, la primera el 10 de febrero del 2014 a las 22:28 h y la segunda el 14 febrero del 2014 a las 23:49 h (Figura 2). Ambas fotografías fueron tomadas en la misma estación de muestreo

a una altitud de 506 msnm en un lugar con bosque mesófilo de montaña conservado. En las fotografías se aprecia un individuo en aparente buen estado físico, pero no es posible identificar si se trata del mismo individuo o es diferente, debido a que la posición del felino no permite comparar el patrón de las manchas de su cuerpo. Las fotografías fueron tomadas a 15 kilómetros de la comunidad de La Mora donde el jaguar fue visto en 2010 (Figura 3).



Figura 1. Cráneo del bovino donde se muestra una incisión en la región distal del hueso parietal del lado derecho y pata del bovino donde se muestra el desgarramiento originado por el colmillo del jaguar. La localización de la herida en la cabeza coincide con la forma de ataque del jaguar.



Figura 2. Registros fotográficos de jaguar en bosque mesófilo de montaña en la localidad de San Cristóbal en el municipio de la Misión, en la Sierra Gorda en el estado de Hidalgo.

El avistamiento de jaguar, el incidente de depredación, las entrevistas y las 2 fotografías confirman la presencia de esta especie en la Sierra Gorda del estado de Hidalgo. Sin embargo, es necesario generar más información sobre la distribución actual de este felino

en el estado de Hidalgo, esto permitirá diseñar estrategias eficientes para su conservación a largo plazo en la región. El jaguar enfrenta serias amenazas en Hidalgo, por un lado la transformación y destrucción de su hábitat en esta región ha generado una alta degradación

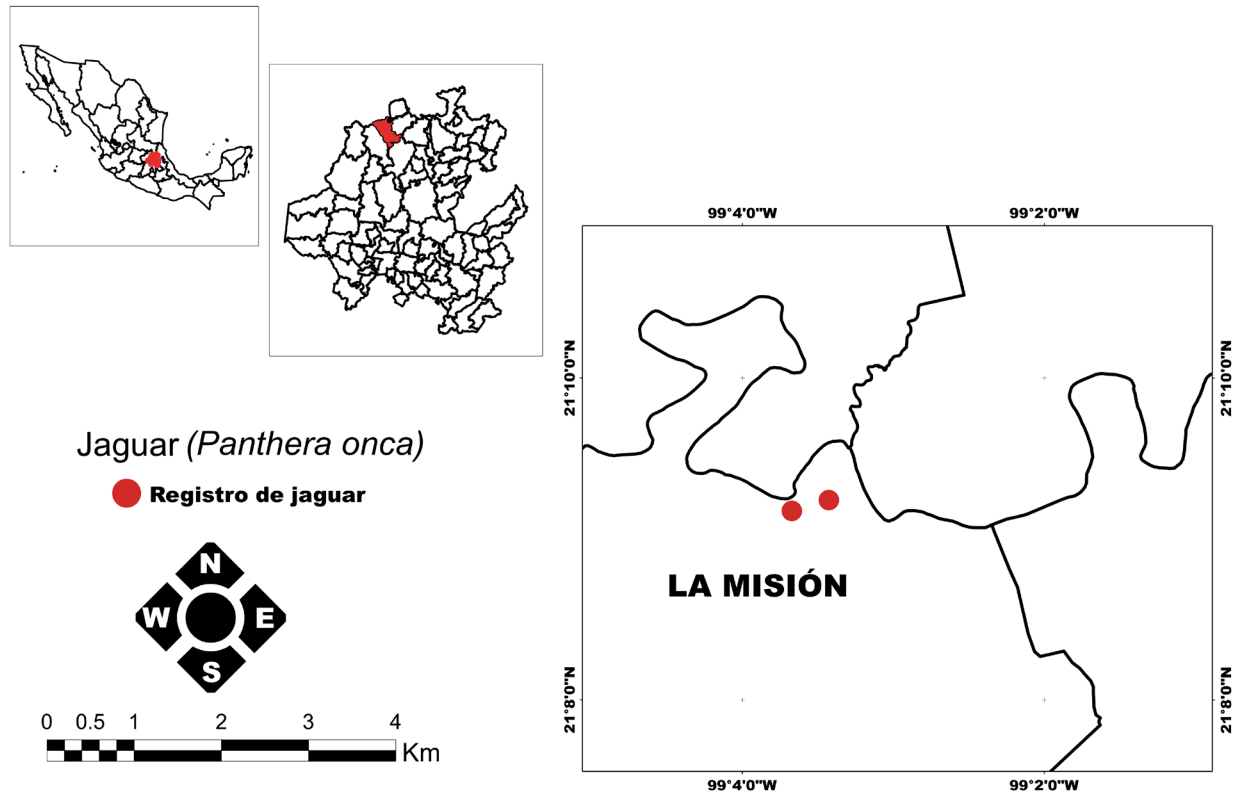


Figura 3. Registros recientes de jaguar el estado de Hidalgo.

de la vegetación (SEMARNAT, 2012). Así mismo, existe una visión negativa hacia el jaguar por algunos pobladores quienes a pesar de que saben que matar a un jaguar es un delito, siguen cazando al jaguar y a sus presas.

Por otra parte creemos que uno de los puntos clave para la conservación del jaguar en la zona es preservar las barrancas poco accesibles y los ecosistemas riparios de la Sierra Gorda del estado de Hidalgo, estos sitios son los que podrían garantizar que el jaguar se desplace ocupando este corredor bio-

lógico entre las Áreas Protegidas alejadas donde se ha registrado su presencia como la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda en Querétaro, la Reserva de la Biosfera Sierra del Abra Tanchipa en San Luis Potosí o la Cuenca Hidrológica del Río Necaxa en Puebla e Hidalgo. Es necesario implementar acciones de conservación regional que permitan conservar las poblaciones de jaguar en la Sierra Madre Oriental de México. Estas acciones deben de estar encaminadas a interconectar las extensiones considerables de hábitat para la

especie mediante una red de corredores biológicos y áreas naturales protegidas municipales, estatales, federales y privadas, las cuales permitan que los jaguares se desplacen entre los diferentes estados vecinos. Además es necesario implementar un plan integral de desarrollo social que incluya educación ambiental, pago por servicios ambientales y justicia ambiental para propiciar el desarrollo sustentable de las comunidades locales a través de la conservación de la biodiversidad y el aprovechamiento de los servicios ecosistémicos que brinda esta zona. Finalmente, estos nuevos registros sitúan a Hidalgo como un estado con preocupación mayor para la conservación de la biodiversidad en México, pues sin duda esta nueva información será relevante para encaminar los esfuerzos de conservación del jaguar en el país.

AGRADECIMIENTOS

A la Presidenta municipal de La Misión, Lic. Margarita Ramos Villada por las facilidades para trabajar en el municipio. Al Ing. Miguel López Rojas por su interés, a la Profa. Silvia García Oliva y al Dr. Gerardo Ceballos González por el apoyo. De igual manera a Onasis, Heriberto, Román, Margarito por acompañarnos en las salidas al campo y a todos los miembros de BioFutura A.C.; sin ellos no sería posible este trabajo.

LITERATURA CITADA

- Aranda, M. 2000. *Huellas y otros rasgos de los mamíferos grandes y medianos de México*. Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, México.
- Arriaga, L., J.M., Espinoza, C., Aguilar, E., Martínez, L., Gómez, y L., Loa. Coords. 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. [Internet]. México, Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad CONABIO, Disponible desde: <<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doc-tos/Tlistado.html>>. [Consultado en Agosto 2015].
- Cartujano, S., S., Zamudio, O., Alcántara e I., Luna. 2002. El bosque mesófilo de montaña en el municipio de Landa de Matamoros, Querétaro, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, (70):13-43.
- Caso, A., C., López-González, E., Payan, E., Eizirik, T., de Oliveira, R., Leite-Pitman, M., Kelly, y C., Valde-rrama. 2008. *Panthera onca*. [Internet]. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.1. Available from: <www.iucnredlist.org>. [Downloaded on 03 June 2015].
- Ceballos, G., C., Chávez y H., Zarza. 2011. *El jaguar en México*. CONANP -Alianza WWF Telcel- Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F.
- Chávez, C., A., De la Torre, H., Bárcenas, R.A., Medellín, H., Zarza y G. Ceballos. 2013. *Manual de Fototrampeo para estudio de fauna silvestre. El Jaguar en México como estudio de caso*. Alianza WWF-Telcel, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Chávez, C., M., Aranda y G., Ceballos. 2005. *Panthera onca*. Pp. 367-370, en: *Los mamíferos silvestres de México* (G. Ceballos y G. Oliva, eds.). CONABIO – UNAM – Fondo de Cultura Económica, México D.F.
- CITES (Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). Washington DC, Estados Unidos de América, 3 de marzo de 1973. Publicación Aprobación en el Diario Oficial de la Federación: 24 de junio de 1991. Entrada en vigor para México: 30 de septiembre de 1991.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2010. *El Bosque Mesófilo de Montaña en México: Amenazas y Oportunidades para su Conservación y Manejo Sostenible*. CONABIO. México.
- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). 2009. *Programa de Acción para la Conservación de la Especie: Jaguar (Panthera onca)*. México D.F.
- Eisenberg J.F. 1989. *Mammals of the Neotropics. The Northern Neotropics*. University of Chicago Press, Chicago.
- González, T.Y. 2001. *Animales y plantas en la cosmovisión mesoamericana*. Ed. Plaza Valdés. México, D.F.
- Karanth, U.K., y J.D., Nichols. 1998. Estimation of tiger densities in India using photographic captures and recaptures. *Ecology*, 79:2852-2860.
- López González, C.A. y D.E., Brown. 2002. Distribución y estado de conservación actuales del jaguar en el noroeste de México. Pp. 379-391, en: *El jaguar en el nuevo milenio*. (Medellín, R.A., C., Equihua, C.L.B., Chetkiewicz, P.G., Crawshaw, A., Rabinowitz, K.H., Redford, J.G., Robinson, E., Sanderson, y A., Taber, comp.). Fondo de Cultura Económica-Universidad Nacional Autónoma de México –Wildlife Conservation Society.
- Medellín, R.A., D., Azuara, L., Maffei, H., Zarza, H., Bárcenas, E., Cruz, R., Legaria, I., Lira, G., Ramos-Fernández y S., Ávila. 2006. Censos y Muestreos. Pp. 25-35, en: *Memorias del Primer Simposio El Jaguar Mexicano en el Siglo XXI: Situación Ac-*

- tual y Manejo*. CONABIO, Alianza WWF Telcel y Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Mejenes-López S. De M.A., M., Hernández-Bautista, J., Barragán-Torres y J.R., Pacheco.** 2010. Los mamíferos en el Estado de Hidalgo. *Therya*, 1:161-188.
- Miller B., R., Reading, J., Srittholt, C., Carroll, R., Noss, M., Soule, O., Sanchez, J., Terborgh, D., Brightsmith, T., Cheeseman y D., Foreman.** 1998/99. Using focal species in the design of nature reserve networks. *Wild Earth*, 8:81-92.
- Nowell, K. y P., Jackson.** 1996. *Wild cats: Status survey and conservation action plan*. IUCN. Gland, Switzerland.
- Ramírez Bravo, O.E. y C.A., López González.** 2007. Determinación de áreas críticas para la supervivencia del jaguar en la Sierra Madre Oriental. Pp. 41-50, en: (Ceballos G., C., Chávez, r. List, H. Zarza, eds.) *Conservación y Manejo del Jaguar en México: estudios de caso y perspectivas*. CONABIO-UNAM-Alianza WWF Telcel. México, D.F.
- Rosas-Rosas, O.C., J. De D., Guerrero Rodríguez y A.D., Hernández-SaintMartín.** 2015. *Manual de prácticas ganaderas para regiones con grandes carnívoros en la Sierra Madre Oriental*. Colegio de Postgradua-
- dos-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Puebla, México.
- Sanderson E.W., K., Redford, C.H.B., Chetkiewicz, R.A., Medellín, A., Rabinowitz, et al.** 2002. Planning to save a species: the jaguar as a model. *Conservation Biology*, 16:58-72.
- Saunders, N.J.** 2005. *The peoples of the Caribbean: An Encyclopedia of Archaeology and Traditional Culture*. ABC-CLIO, Santa Barbara, California.
- Saunders, N.J.** 1998. *Icons of power: feline symbolism in the Americas*. Routledge, Oxford.
- Saunders, N.J.** 1989. *People of the jaguar: The living spirit of ancient America*. Souvenir Press, London.
- SEDUE (Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología). 1987. Acuerdo por el que declara veda indefinida del aprovechamiento de la especie jaguar (*Panthera onca*) en todo el territorio nacional, quedando en consecuencia estrictamente prohibida la caza, captura, transporte, posesión y comercio de dicha especie. *Gaceta Ecológica*, 1990. Volumen II 04-23-87. México, D.F.
- SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca). 1997. *Programa de Conservación de la Vida Silvestre y la Diversificación Productiva en el Sector Rural*. 1997-2000. México.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, segunda sección. Jueves 30 de diciembre de 2010.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2012. *Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio*. POEGT. Diario Oficial de la Federación, segunda sección. Viernes 7 de Septiembre de 2012.
- Swank, W.G. y J.G., Terr.** 1989. Status of the Jaguar 87. *Oryx*, 23:14-21.
- Valverde, V.M. del C.** 2004. *Balam. El jaguar a través de los tiempos y de los espacios del universo maya*. Instituto de Investigaciones Filológicas. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Wainwright, M.** 2007. *The Mammals of Costa Rica: A Natural History and Field Guide*. Zona Tropical Publications. San José, Costa Rica.

BIBLIOGRAFÍA RECIENTE COMENTADA SOBRE MAMÍFEROS

HELIOT ZARZA VILLANUEVA¹ Y RAFAEL AVILA-FLORES²

¹Departamento de Ciencias Ambientales
CBS Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Lerma
Hidalgo Pte. 46, Col. La Estación
Lerma, Estado de México 52006 México

²División Académica de Ciencias Biológicas
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
km 0.5 Carr. Villahermosa-Cárdenas entronque
a Bosques de Saloya
Villahermosa, Tabasco C.P. 86039

correos electrónicos: h.zarza@correo.ler.uam.mx,
rafaelavilaf@yahoo.com.mx

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

ARTICULOS

Aguado-Bautista, Ó., y T. Escalante. 2015. Cambios en los patrones de endemismo de los mamíferos terrestres de México por el calentamiento global. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86:99-110.

Arellano-Peralta, V. A., y L. Medrano-González. 2015. Ecology, conservation and human history of marine mammals in the Gulf of California and Pacific coast of Baja California, Mexico. *Ocean and Coastal Management*, 104:90-105.

Botello, F., S. Sarkar y V. Sánchez-Cordero. 2015. Impact of habitat loss on distributions of terrestrial vertebrates in a high-biodiversity region in Mexico. *Biological Conservation*, 184:59-65.

Berzunza-Cruz, M., A. Rodríguez-Moreno, G. Gutiérrez-Granados, C. González-Salazar, C.R. Stephens, M. Hidalgo-Mihart y C.N. Ibarra-Cerdeña. 2015. *Leishmania* (L.) mexi-

cana Infected Bats in Mexico: Novel Potential Reservoirs. *PLoS neglected tropical diseases*, 9(1), e0003438-e0003438.

Cárdenas-Hinojosa, G., M. Hoyos-Padilla y L. Rojas-Bracho. 2015. Occurrence of Cuvier's beaked whales (*Ziphius cavirostris*) at Guadalupe Island, Mexico, from 2006 to 2009. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 10:38-47.

Charre-Medellín, J. F., T.C. Monterrubio-Rico, D. Guido-Lemus y E. Mendoza. 2015. Distribution patterns of wild felids (Carnivora: Felidae) in the dry tropics of Central-Western Mexico. *International Journal of Tropical Biology and Conservation*, 63:783-797.

Contreras-Moreno, F. M., A.J. de la Cruz, R. Juárez-López y M.G. Hidalgo-Mihart. 2015. Primer registro de la comadreja (*Mustela frenata*) en el estado de Campeche, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 31:488-490.

del Valle, Y. G., E.J. Naranjo, J. Caballero, C. Martorell, F. Ruan-Soto y P.L. Enríquez. 2015. Cultural significance of wild mammals in Mayan and mestizo communities of the Lacandon Rainforest, Chiapas, Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 11:36.

Espinosa-Flores, M. E., y C.A. López-González. 2015. Range extension for the white-nosed coati (*Nasua narica*) in southeastern Guanajuato, México. *Western North American Naturalist*, 75:244-247.

Fernández-Rivera Melo, F. J., H. Reyes-Bonilla, A. Cantú y J. Urías. 2015. First record of albinism in the brown sea cucumber *Isostichopus fuscus* in the Gulf of California, Mexico. *Marine Biodiversity Records*, 8e14.

García-Marmolejo, G., L. Chapa-Vargas, M. Weber y E. Huber-Sannwald. 2015. Landscape composition influences abundance patterns and habitat use of three ungulate species in fragmented secondary deciduous tropical forests, Mexico. *Global Ecology and Conservation*, 3:744-755.

Gómez-Ortiz, Y., O. Monroy-Vilchis y G.D. Mendoza-Martínez. 2015. Feeding interactions in an assemblage of terrestrial carnivores in central Mexico. *Zoological Studies*, 54:16.

Hernández-SaintMartín, A. D., O.C. Rosas-Rosas, J. Palacio-Núñez, L.A. Tarango-Arambula, F. Clemente-Sánchez y A.L. Hoogesteijn. 2015. Food Habits of Jaguar and Puma in a Protected Area and Adjacent Fragmented Landscape of Northeastern Mexico. *Natural Areas Journal*, 35:308-317.

Monroy-Vilchis, O., C. García-Morales, R. Rubio-Rodríguez, A.D. Hernández-Saint Martín, J.P. Medina-Castro, U. Aguilera-Reyes and A.I. Ortiz-García. 2015. Variación intraespecífica e individual de los pelos de mamíferos del Estado de México: implicaciones en la identificación interespecífica.

Nolasco, M.C.L., M. Briones-Salas, A. Mazas-Teodocio y E.D. Medina. 2015. Ecology and local knowledge of the Baird's tapir (*Tapirella bairdii*) in the Sierra Madre de Oaxaca, Mexico. *Integrative zoology*.

Niño-Torres, C.A., M.D.C., García-Rivas, D.N., Castelblanco-Martínez, J.A., Padilla-Saldívar, M.D.P. Blanco-Parra y R. de la Parra-Venegas. 2015. Mamíferos acuáticos del Caribe mexicano, una revisión. *Hidrobiológica*, 25:127-138.

Ortega, J., J. Arroyo-Cabrales, N., Martínez-Mendez, M., Del Real-Monroy, D. Moreno-Santillán y P.M. Velazco. 2015. *Artibeus glaucus* (Chiroptera: Phyllostomidae). *Mammalian Species*, DOI: <http://dx.doi.org/10.1093/mspecies/sev011> 107-111

Panti-May, J.A., S.F. Hernández-Betancourt, R.I. Rodríguez-Vivas y M.R. Robles. 2015. Infection levels of intestinal helminths in two commensal rodent species from rural households in Yucatan, Mexico. *Journal of Helminthology*, 89:42-48.

Pérez-Crespo, V.A., J. Arroyo-Cabrales, L.M. Alva-Valdivia, P. Morales-Puente, E. Cienfuegos-Alvarado, F.J. Otero y P. Ochoa-Castillo. 2015. La paleodieta de cinco especies de mamíferos herbívoros rancholabreanos de valsequillo (Puebla, México). *Revista Chilena de Antropología*, 30.

Rizo-Aguilar, A., J.A. Guerrero, M.G. Hidalgo-Mihart y A. González-Romero. 2015. Relationship between the abundance of the Endangered volcano rabbit *Romerolagus diazi* and vegetation structure in the Sierra Chichinautzin mountain range, Mexico. *Oryx*, 49:360-365.

Soria-Díaz, L., y O. Monroy-Vilchis. 2015. Monitoring population density and activity pattern of white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) in Central Mexico, using camera trapping. *Mammalia*, 79:43-50.

TESIS

Alvarado Villalobos, Mayra Alejandra. 2015. *Fluctuación de la comunidad de parásitos gastrointestinales de Alouatta pigra en diferentes condiciones de hábitat*. Tesis de Maestría en Ciencias. INECOL.

Benavidez Gómez, Tania. 2015. *Distribución geográfica de la interacción entre los mamíferos marinos del Pacífico mexicano con las especies que conforman su dieta y con las pesquerías*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM

Berruecos Pérez, Jessica. 2015. *Riqueza de mamíferos medianos y grandes del ejido de San José Axusco, Puebla*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM.

Contreras Rodríguez, Violeta. 2015. *Establecimiento de áreas prioritarias para la conservación de Romerolagus diazi en el Cerro de Humixtlahua Santa Rita Tlahuapan, Puebla*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM.

de la Garza González, Estefania. 2015. *Análisis morfométrico del crecimiento posnatal del cráneo de los conejos zacatuche (Romerolagus diazi) y castellano (Sylvilagus floridanus)*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM.

García Ávila, Christian Alejandro. 2015. *Cultivo in vitro de esporas de microsporidios obtenidas de heces de conejo*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM.

González Maya, José Fernando. 2015. *Conservación, diversidad funcional y riesgo de extinción en mamíferos neotropicales a múltiples escalas*. Tesis de Doctorado, Programa de Posgrado en Ciencias Biomédicas, UNAM.

González Medina, Tránsito. 2015. *Análisis de los impactos causados por la actividad petrolera en los mamíferos marinos y escenarios de riesgo para la estrategia de conservación de áreas protegidas en Belice*. Tesis de Maestría, ECOSUR Unidad Chetumal.

Inclán Espinosa, Nadia. 2015. *Artrópodo-fauna ectoparásita de los murciélagos Leptonycteris yerba-buenae y Glossophaga soricina de las grutas de Juxtlahuaca, Guerrero, México*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM.

Jiménez Cervantes, Georgina Berenice. 2015. *Patrones geográficos de la abundancia poblacional del venado cola blanca (Odocoileus virginianus) y el pecarí de collar (Pecari tajacu) mediante el enfoque de la distancia al centroide del nicho en el corredor biológico APFF Laguna de Términos RB Calakmul, Campeche*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM.

Llamas Franco, Yago Sebastián. 2015. *Abundancia y densidad de venado cola blanca (Odocoileus virginianus) en el ejido de San José Axuxco, Puebla*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM.

Mendoza Gutiérrez, Víctor Hugo. 2015. *Diagnóstico molecular de Arenavirus (Arenaviridae) en roedores silvestres del noroeste de Chihuahua, México*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM.

Ojeda Flores, Rafael. 2015. *Coronavirus en murciélagos neotropicales en México: prevalencia, filogenia y coevolución*. Tesis de Doctorado en Ciencias de la Producción y Salud Animal, Programa de Posgrado en Ciencias de la Producción y de la Salud Animal, UNAM.

Pérez Montes, Luis Ernesto. 2015. *Registro de murciélagos (Chiroptera) en cinco sitios del Municipio de Tequixquiac, Estado de México*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM.

Peña Mondragón, Juan Luis. 2015. *Manejo de ganado y conservación del jaguar en dos sitios contrastantes de México*. Tesis de Doctorado en Ciencias Biológicas, presenta, Programa de Posgrado en Ciencias Biológicas, UNAM.

Rechimont Pérez, María Emilia. 2015. *Evaluación de la depredación del delfin costero sobre la pesquería artesanal en la costa central de Veracruz, México*. Tesis de Maestría en Ciencias. INECOL.

Rico Chávez, Oscar. 2015. *Beta diversidad y dinámica de virus asociados a comunidades de murciélagos en paisajes fragmentados*. Tesis de Doctorado en Ciencias de la Producción y Salud Animal, Programa de Posgrado en Ciencias de la Producción y de la Salud Animal, UNAM.

Rubio Carrasco, André Víctor. 2015. *Diversidad de roedores y su relación con la dinámica de agentes infecciosos y frecuencia de encuentros entre reservorios del noroeste de Chihuahua*. Tesis de Doctorado en Ciencias de la Producción y Salud Animal, Programa de Posgrado en Ciencias de la Producción y de la Salud Animal, UNAM.

Viquez Rodríguez, Luis Roberto. 2015. *Prevalencia de Leishmania mexicana y Trypanosoma cruzi en los murciélagos Carollia sowelli y Sturnira lilium bajo dos condiciones distintas de perturbación antropogénica en la Selva Lacandona, Chiapas*. Tesis de Maestría en Ciencias Biológicas, Programa de Posgrado en Ciencias Biológicas, UNAM.

REVISORES DEL NÚMERO 2-2015

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

Rafael Ávila Flores
Horacio Bárcenas
Iván Castro Arellano
Cuauhtemoc Chávez Továr
Osiris Gaona
José Fernando González Maya
Rurik List Sánchez
Héctor Orlando Portillo Reyes
Heliot Zarza Villanueva

INFORMACIÓN PARA PREPARAR MANUSCRITOS PARA LA REVISTA MEXICANA DE MASTOZOLOGÍA

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 de 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 debe de ser en Word, las gráficas en Excel y los mapas en formato *.jpg o *.tif con una resolución de 300 dpi.

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

Forma y estilo.- Se recomienda seguir fielmente las normas editoriales detalladas para la preparación de manuscritos para la *Revista Mexicana de Mastozoología* (Dominguez-Castellanos, 2011) 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 texto 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 pueden ser en blanco y negro o a color. No envíe las figuras originales la primera vez que someta un manuscrito, en ese caso acompañelo insertelas en el mismo documento que será sometido a revisión. Los originales de las figuras serán solicitados una vez que el manuscrito sea aceptado. Las ilustraciones serán solicitadas de la siguiente manera: Gráficas en archivo de Excel, Mapas, fotografías u otras ilustraciones en formato *.jpg o *.tif a una resolución mínima de 300 dpi.

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 al correo electrónico de los editores, el 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 las ilustraciones en el mismo documento final.
- 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 incluídas.
- 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 sección de Literatura Citada, asegurándose de dar el nombre completo a las revistas.
- 14.- Antes de enviar su manuscrito, revise que se haya cumplido con cada punto de esta lista.

CONTENIDO

Artículos

- 1 **Mamíferos del Estado de Aguascalientes**
Mariana Chávez-Andrade, Jaime Luévano-Esparza, Horacio V. Bárcenas, Gustavo E. Quintero-Díaz, Gerardo Ceballos
- 23 **Mamíferos del Estado de Chiapas**
Marina Rivero y Rodrigo A. Medellín
- 39 **Mamíferos carnívoros del Parque Nacional Lagunas de Chacahua, Oaxaca, México: riqueza, abundancia y patrones de actividad.**
Alejandra Buenrostro-Silva, Daniela Sigüenza Pérez y Jesús García-Grajales
- 55 **Registros y distribución potencial del jaguar (*Panthera onca*) en Honduras.**
Héctor Orlando Portillo Reyes y Fausto Elvir

Notas

- 66 **Registros recientes de jaguar (*Panthera onca*) en el estado de Hidalgo, México.**
Jonatan Job Morales García, Angel Daen Morales García y Alfredo Acosta Rosales
- 73 **Ciervo**
- 77 **Revisores**