

DIVERSIDAD Y ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS MAMÍFEROS DEL ESTADO DE MÉXICO

CUAUHTÉMOC CHÁVEZ Y GERARDO CEBALLOS

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

Resumen. En este trabajo presentamos una lista actualizada de los mamíferos del Estado de México. Reportamos a 118 especies, de las cuales 11 son nuevos registros para el estado y 26 (22%) son endémicas de México. La mayoría de las especies son murciélagos y ratones, y de masa corporal pequeña. El tipo de vegetación con un mayor número de especies fue el bosque de encinos. El estado de conservación de los mamíferos a nivel estatal indica que existen problemas severos, ya que 2 especies han sido extirpadas desde finales del siglo pasado y 23 se encuentran clasificadas en alguna categoría de riesgo de extinción.

Palabras clave: Distribución, riqueza de especies, endemidad, conservación, mamíferos, Estado de México.

INTRODUCCIÓN

Un insumo básico de estudios ecológicos, biogeográficos y de conservación son los inventarios de biodiversidad, cuyos objetivos fundamentales son, generalmente, determinar la riqueza, composición, abundancia relativa y otros atributos de las especies de una región determinada. Los inventarios han cobrado una gran relevancia conforme el deterioro ambiental se incrementa como resultado del crecimiento de la población humana y sus impactos negativos en el ambiente. En este sentido las estrategias de manejo y conservación de los recursos naturales, en especial de la fauna y flora, tiene una estrecha relación con la disponibilidad de información adecuada sobre la diversidad biológica.

A pesar de la gran tradición que hay en México en el estudio de la mastozoología, existen relativamente pocos inventarios actualizados sobre los mamíferos de alguna entidad federativa. Hace varias décadas fueron publicadas monografías sobre los mamíferos de, por ejemplo, Coahuila (Baker, 1956), Chihuahua (Anderson, 1972), Distrito Federal (Villa, 1953; Ceballos y Galindo, 1984), Durango (Baker y Greer, 1962), San Luis Potosí (Dalquest, 1953), Tamaulipas (Alvarez, 1963), Veracruz (Hall y Dalquest, 1951) y Zacatecas (Matson y Baker, 1986). El Estado de México es una de las entidades federativas del país con la mayor población humana, mayor densidad de población y problemas ambientales más severos. Sin embargo, a pesar de estas características y su cercanía al Distrito Federal

no existe información actualizada sobre la diversidad de los mamíferos del estado. Esto nos motivó en 1990 a llevar a cabo un inventario de este grupo de vertebrados en la entidad, enfatizando su distribución y estado de conservación. En este trabajo presentamos una lista sistemática actualizada de las especies silvestres, que representa el primer paso en la preparación de una monografía más extensa, en la que se describirán en más detalle aspectos diversos de la historia natural, ecología y conservación de este grupo de vertebrados (G. Ceballos y C. Chávez, obs. pers.).

En el Estado de México existen estudios que describen las mastofaunas regionales, como la del Valle de México (Villa, 1953; Ceballos y Galindo, 1984), Zempoala (Ramírez-Pulido, 1969), el Parque Nacional Zoquiapan y Anexas (Blanco et al., 1981), Ocuilan (León et al., 1990), las ciénegas de Lerma (Babb et al., 1989) y Nanchichita (Aguilera et al., 1992). El libro "Los mamíferos silvestres de la Cuenca de México" es el trabajo más extenso sobre mamíferos del estado, ya que presenta una síntesis sobre la biología y distribución de 79 especies (Ceballos y Galindo, 1984). Existen, asimismo, trabajos sobre una especie o un grupo de especies relacionadas como tuzas (López-Forment, 1968; Sosa, 1980) y conejos (Cervantes, 1987; Velázquez et al., 1996). Otras contribuciones básicas por lo extenso de sus aportaciones para conocer la mastofauna de la entidad son las de Villa (1967), Reyes y Halffter (1976), Ramírez-Pulido, et al. (1983, 1986, 1990), Urbano et al. (1987), Sánchez et al. (1989), Álvarez-Castañeda (1991) y Hernández (1990). Recientemente Ramírez Pulido et al. (1995, 1997) publicaron las primeras listas con todas las especies del estado; estos estudios fueron de mucha utilidad para nuestro trabajo.

MÉTODOS

Entre los años 1990 a 1996 compilamos una base de datos sobre la mastofauna del Estado de México, basada en nuestro trabajo de campo, registros publicados y colecciones mastozoológicas. El trabajo de campo se llevó a cabo en 1980, 1990, 1991 y 1994. Las colecciones científicas revisadas fueron las del Instituto de Biología de la UNAM, de la Universidad Autónoma Metropolitana -Iztapalapa y del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias de la UNAM. No tuvimos acceso a la colección de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional.

La base de datos incluyó la lista de especies y localidades en las que se les ha registrado. Para cada especie se indicó su tamaño (masa corporal), hábitos de alimentación, si era endémica del país, su estado de conservación y su categoría cinegética. Todas las localidades incluyeron las coordenadas geográficas. La lista sistemática se basó en Wilson y Reeder (1993), Ramírez Pulido et al. (1996) y Arita y Ceballos (1997). La información sobre la masa corporal se obtuvo básicamente de la base de datos de Ceballos y Rodríguez (1993) y Figueroa (1995). Para los hábitos de alimentación usamos las categorías propuestas por Ceballos y Navarro (1991), que

incluyen a hervívoros, frugívoros, insectívoros, hemátofagos, carnívoros y omnívoros. La lista de especies endémicas de México se basó en Ceballos y Rodríguez (1993). El estado de conservación al nivel nacional se obtuvo de Ceballos y Navarro (1991) y la Norma Oficial Mexicana sobre especies en peligro de extinción (SEDESOL, 1994). En relación con el estado de conservación, las categorías usadas en este trabajo son en peligro de extinción, amenazada, rara y de protección especial. La clasificación de las especies cinegéticas se basó en el Calendario Cinegético (SEMARNAP, 1998), que incluye a las categorías de especies de Tipo IV (pequeños mamíferos), Tipo V (restringidas) y Tipo VI (permisos especiales).

Con objeto de evaluar este los rangos de distribución geográfica de los mamíferos, se dividió al estado en 873 cuadrantes de tres por tres minutos. Las especies se clasificaron de acuerdo al número de cuadrantes que ocuparon como de distribución restringida si ocuparon menos de 10 cuadros, de distribución limitada (11 a 20 cuadrantes), de distribución media (21 a 30 cuadrantes) y de distribución amplia (más de 31 cuadrantes). Para evaluar a la distribución de los mamíferos con relación a la vegetación seguimos la clasificación de Rzedowski (1978) que cataloga a gran escala a la vegetación del estado en 6 tipos principales: bosques de coníferas, bosques de encinos, selva bajas, matorral xerófilos, pastizales y hábitats acuáticos.

RESULTADOS Y DISCUSION

Composición y diversidad de especies

En el Estado de México se han registrado a 118 especies de mamíferos silvestres, que representan a 8 órdenes (62% del total nacional), 21 familias (57%) y 73 géneros (45%). Estas especies constituyen el 25% del total de especies reportadas para el país (Cuadro 1; Fig. 1). Once especies (9%) que incluyen a 5 murciélagos, 2 roedores, 2 carnívoros y 1 artiodáctilo constituyen nuevos registros para el estado (C. Chávez y G. Ceballos, obs. pers.). Estas especies, con el número de catálogo y la colección en la que se encuentran depositados los ejemplares de referencia indicados en paréntesis son las siguientes: *Micronycteris microtis* (IB, 13439), *Glossophaga morenoi* (IB, 18570-75), *Hylonycteris underwoodi* (IB, en proceso), *Myotis carteri* (UAM-I, 9523), *Rhogeessa parvula* (UAM-I, 9524), *Hodomys alleni* (IB, 7917), *Sigmodon mascotensis* (IB, 18622), *Leopardus pardalis* (Registro visual), *Leopardus weidii* (Registro visual) y *Tayassu tajacu* (Registro visual). Los registros visuales fueron hechos por nosotros; adicionalmente, *Leopardus weidii* también fue registrado visualmente por O. Sánchez (com. pers.).

El conocimiento de los mamíferos del estado ha aumentado de manera considerable en los últimos 15 años, ya que el número de taxa registrados se ha incrementado de 79 especies en 1983 (Ramírez- Pulido et al., 1983), a 103 en 1996 (Ramírez-Pulido

Cuadro 1. Diversidad de los mamíferos terrestres del Estado de México. Los números entre paréntesis indican la riqueza de los taxa al nivel nacional.

ORDENES	FAMILIAS	GENEROS	ESPECIES	ESPECIES ENDEMICAS
DIDELPHIMORPHIA	2 (3)	2 (6)	2 (8)	1 (1)
XENARTHRA	1 (2)	1 (4)	1 (4)	0 (0)
INSECTIVORA	1 (2)	3 (6)	6 (23)	3 (11)
CHIROPTERA	6 (8)	28 (60)	46 (137)	5 (15)
PRIMATES	0 (1)	0 (2)	0 (3)	0 (0)
CARNIVORA	4 (7)	15 (27)	17 (38)	0 (3)
PERISSODACTYLA	0 (1)	0 (1)	0 (1)	0 (0)
ARTIODACTYLA	2 (4)	2 (7)	2 (10)	0 (0)
RODENTIA	4 (8)	19 (46)	38 (228)	15 (109)
LAGOMORPHA	1 (1)	3 (3)	6 (14)	2 (7)
TOTAL	21 (37)	73 (162)	118 (466)	26 (147)

et al., 1995; Ramírez-Pulido et al 1997) y 118 especies actualmente (Apéndice). Es interesante notar que existen algunas diferencias entre nuestra lista y las de Ramírez-Pulido et al. (1995, 1997) que indican la presencia de *Musonycteris harrisoni*, *Eptesicus furinalis gaumeri* y *Myotis auriculacea apache*. Nosotros no encontramos a los ejemplares o registros de estas especies. Además ellos no mencionan al tlalcoyote (*Taxidea taxus*) reportado en Ceballos y Galindo (1984) y al tejón (*Nasua narica*) registrado por Aguilera et al. (1992).

Los órdenes mejor representados son los murciélagos (46 especies, 39% del total de especies), seguidos por roedores y carnívoros (Fig. 1). El número de géneros y familias por orden sigue un patrón similar al de todo el país (pruebas de Kolmogorov-smirnov =0.02 $p>0.05$, 0.07 $p>0.05$, respectivamente), lo que indica que la mastofauna estatal es una muestra aleatoria del total nacional, en la que no existe un sesgo hacia algún orden. Sin embargo, al nivel de especie encontramos ligeras diferencias en el número de especies por orden (prueba de Kolmogorov-smirnov =0.15 $p<0.02$), lo que es explicado por la ausencia de especies en Primates y Perissodactyla y por el bajo número de especies en Artiodactyla y Didelphimorphia. La mayoría de los géneros se encuentran representados por un número pequeño de especies (1.6 especies en promedio). Los géneros *Peromyscus* y *Myotis* son los mejores representados con 9 y 7 especies, respectivamente, que equivalen al 24 y 15% de las especies de roedores y murciélagos del estado, en un patrón similar a lo reportado para el país (Ceballos y Navarro 1991; Arita y Ceballos 1997). La mayoría

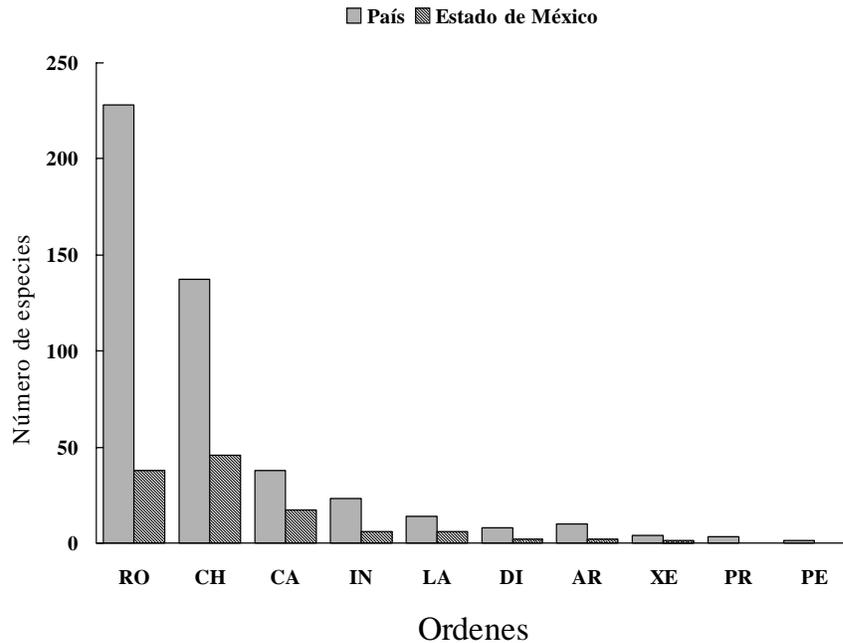


Figura 1. Distribución de frecuencias de los órdenes de mamíferos del Estado de México de acuerdo a la riqueza de especies del país. RO = Rodentia, CH = Chiroptera, CA = Carnivora, IN = Insectivora, LA = Lagomorpha, DI = Didelphimorphia, AR = Artiodactyla, XE = Xenarthra, PR = Primates, PE = Perissodactyla.

de las especies son politípicas, es decir, presentan varias subespecies al nivel nacional. Sin embargo, al nivel estatal el mayor porcentaje de las especies (104, 88%) está representado por una subespecie.

Alrededor de 26 especies (6 % del total del país) son endémicas de México, de las cuales 6 (*Romerolagus diazi*, *Cratogeomys merriami*, *C. tylorhinus*, *Neotomodon alstoni*, *Reithrodontomys chrysopsis* y *Peromyscus hylocetes*) son endémicas del Eje Neovolcánico. No existen especies endémicas exclusivas del Estado de México. El nivel de endemismo en el estado (22%) es más bajo que el endemismo al nivel nacional (Ceballos y Rodríguez, 1993). La contribución del orden Rodentia es sobresaliente ya que 40% de las especies del estado son endémicas de México, en un porcentaje similar al observado para el país (Ceballos y Rodríguez, 1993). De los 11

géneros endémicos de México, en el estado se encuentra el 55%, que son *Megasorex* (Insectívora), *Romerolagus* (Lagomorpha), *Neotomodon*, *Nelsonia*, *Hodomys* y *Osgoodomys* (Rodentia). En el estado se encuentra la segunda región en importancia de géneros endémicos de México después de la región de las tierras bajas y montañas de Jalisco y Colima (Ceballos y Rodríguez 1993).

Tamaño (Masa Corporal)

La masa corporal de los mamíferos del estado varía desde 5 g de las especies más pequeñas de murciélagos (e.g. *Rhogeessa parvula*) hasta más de 50 kg de la más grande que es el puma (*Puma concolor*). Este es un patrón muy similar al presentado por la mastofauna del país en conjunto (Ceballos y Navarro, 1991; prueba de Kolmogorov-Smirnov =0.08 $p>0.05$). La mayoría de las especies (78%, 92) son menores de un kilogramo, lo que refleja la dominancia y diversidad de los órdenes Insectívora, Chiroptera y Rodentia. El Estado de México presenta el mismo patrón de peso de especies endémicas (prueba de Kolmogorov-Smirnov =0.11 $p>0.05$) y no endémicas del país (prueba de Kolmogorov-Smirnov =0.7 $p>0.05$, comparados con los datos de Ceballos y Rodríguez, 1993; Fig. 2).

Tipos de Alimentación

Los mamíferos del estado se pueden agrupar en 7 diferentes categorías de acuerdo a su tipo de alimentación. Un porcentaje elevado de especies (46 spp, 39%) son herbívoras; le siguen en orden decreciente las insectívoras (40 spp, 34%), carnívoras (10 spp, 9%) y otros grupos (Figura 4). Este patrón es similar al de todos los mamíferos de México (Ceballos y Navarro, 1991; Ceballos et al., 1998). Aunque no existen diferencias entre la proporción de mamíferos por cada una de las categorías (prueba de Kolmogorov-Smirnov = 0.13 $p<0.07$), si se aprecia que existe una proporción más baja de herbívoros en el estado que en el país (Fig. 3).

Patrones de Distribución

Sólo existen registros de mamíferos en 240 cuadrantes (27%), y esto es una indicación de dos factores. Por un lado, indica la carencia de información adecuada para una gran extensión del estado, y por otro, es reflejo del enorme impacto que ha sufrido la vegetación natural, sobre todo en el Valle de Toluca y la Cuenca (Valle) de México. Un elevado porcentaje de las especies (85 spp, 72%) presenta una distribución restringida (< 10 cuadrantes); la mayoría de estas especies son musarañas, murciélagos y carnívoros. Existen 22 especies (19%) que presentan una distribución limitada (11-20), e incluyen a conejos, ardillas y ratones. Finalmente, 11 especies tienen una

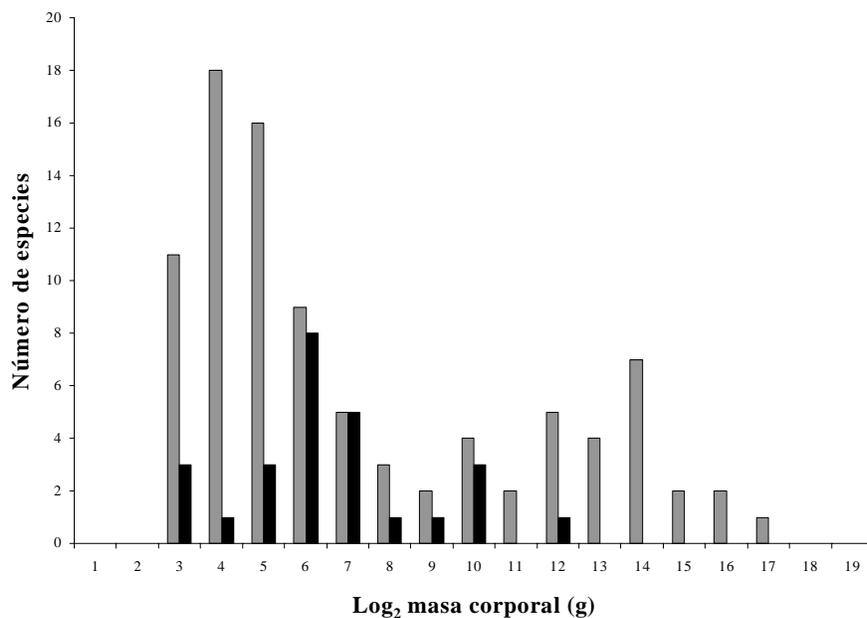


Figura 2. Distribución de frecuencias de la masa corporal de las especies endémicas y no endémicas de los mamíferos del Estado de México. Los rangos utilizados en escala logarítmica fueron similares a los usados por Ceballos y Rodríguez (1993), por ejemplo, 0 - 2; 2.1 - 4; así sucesivamente. Especies endémicas = barras negras; No endémicas = barras grises.

distribución media o amplia (> 20 cuadrantes), y básicamente son especies de roedores y murciélagos. La mayoría de las especies endémicas (19, 73%) tienen un rango de distribución restringida o limitada y sólo *Cratogeomys merriami* presenta una distribución amplia. El 93% (14) de las especies en alguna categoría de riesgo de extinción, son de distribución restringida y una, el teporingo (*Romerolagus diazi*), de distribución limitada.

Tipos de Vegetación

Los bosques templados del estado albergan, en conjunto, al mayor número de especies de mamíferos. Esto es esperable ya que estas comunidades cubren la mayor extensión del territorio del estado y han sido las comunidades más ampliamente

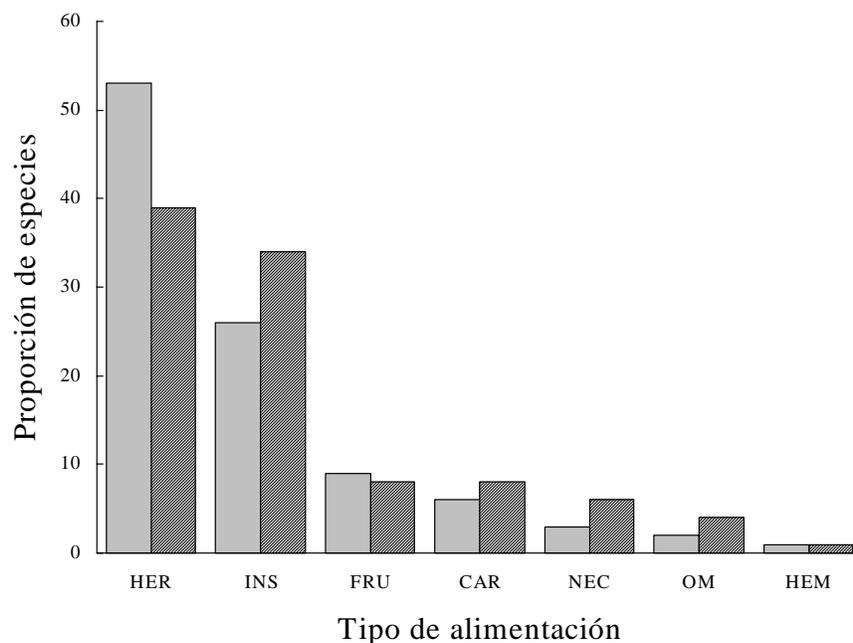


Figura 3. Distribución de las proporciones de los mamíferos terrestres del Estado de México y de México, de acuerdo a su tipo de alimentación (siguiendo a Ceballos y Navarro 1991). HER= Herbívoro, INS= Insectívoro, FRU = Frugívoro, CA = Carnívoro, NEC = Nectarívoro, OMN= Omnívoro y HEM = Hematófago. Especies totales del país = barra gris; Especies totales del Estado de México = barra rallada.

estudiadas en la entidad. Es pertinente aclarar, sin embargo, que las selvas tropicales del sureste del estado han sido pobremente estudiadas, por lo que es de esperarse que el número de especies en ese ecosistema se incremente considerablemente con el aumento en inventarios y estudios sobre la fauna regional.

Entre los bosques templados los de encino son las comunidades vegetales más ricas en número total de especies y especies endémicas (65 spp total, 17 endémicas), seguidos, en orden decreciente, por los de coníferas (58, 13), el matorral xerófilo (56, 5), la selva baja (46, 8) y los hábitats acuáticos (5, 0). En relación con las especies en peligro de extinción, los bosques de pino y encino son los que poseen el mayor número de especies con 6 cada uno, seguidos por el pastizal (5 spp) y la selva baja y el matorral desértico (4 spp respectivamente). De las especies en riesgo 3 se

encuentran en bosques de pino y encino, 2 en matorral desértico (*Dipodomys phillipsii* y *Lepus callotis*) y una en selva baja (*Nasua narica*), en pastizal (*Sigmodon leucotis*) y hábitats acuáticos (*Lontra longicaudis*).

Distribución altitudinal

El rango altitudinal del territorio del estado varía de 540 a 5 220 msnm. En los extremos altitudinales se encuentran distribuidas especies de afinidades contrastantes. Las especies con una distribución más baja (540 msnm) son de afinidades tropicales y se encuentran en la Depresión del Balsas, mientras que las especies distribuidas a mayor elevación, alrededor de los 4 300 msnm, son de afinidades templadas y se localizan en los volcanes.

El mayor número de especies se concentra en altitudes intermedias (1 901 a 3 500 m). De hecho, las localidades en el rango altitudinal de entre 1 500 y 1 700 m presentan mezclas muy interesantes de especies de afinidades templadas y tropicales. Las especies con un rango altitudinal amplio, que abarca tanto a las regiones templadas y tropicales, incluyen al tlacuache (*Didelphis virginiana*), al armadillo (*Dasybus novemcintus*), la mayoría de las especies de carnívoros, algunos conejos (*Sylvilagus cunicularius*) y algunos murciélagos (*Anoura geofroyi* y *Eptesicus fuscus*). Las especies restringidas a las regiones tropicales tienen rangos de distribución que puede abarcar de los 540 a los 1 700 msnm. Sin embargo, un número considerable está restringidas a localidades abajo de los 1300 msnm. Entre estas especies, algunas como el ratón tlacuache (*Marmosa canescens*), una musaraña (*Megasorex gigas*), el pecarí (*Tayassu tajacu*) y varios roedores (*Baiomys musculus*, *Osgoodomys banderanus*, *Sigmodon mascotensis* y *Peromyscus perfulvus*), solo se conocen de un piso altitudinal.

Las especies de afinidad templada tienen una distribución altitudinal que varía de entre los 1700 y 4300 m. Algunas de esas especies presentan una amplia distribución altitudinal como algunas tuzas (*Thomomys umbrinus*), ardillas (*Spermophilus variegatus* y *Sciurus aureogaster*) y conejos (*Sylvilagus floridanus*). Entre las especies con una distribución altitudinal restringida se encuentran musarañas (*Cryptotis parva*), tuzas (*Cratogeomys tylosynus*), ardillas voladoras (*Glaucomys volans*) y conejos (*Sylvilagus audubonii*).

Estado de conservación

A pesar de que no existe información adecuada sobre la situación actual de la mayoría de las especies, existen evidencias sólidas que indican que un grupo considerable de esas especies se encuentra en riesgo de extinción al nivel estatal o nacional. Por lo menos 25 especies (22% del total estatal, Apéndice) se encuentran clasificadas en

alguna categoría de riesgo de extinción, y por lo menos una – el lobo (*Canis lupus*)– se encuentra extirpada desde principios de este siglo (Leopold, 1965). En general, todas las especies de talla mayor de los Ordenes Artiodactyla y Carnivora enfrentan problemas de conservación. Por ejemplo, el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el pecarí de collar (*Tayassu tajacu*), tres especies de felinos (*Puma concolor*, *Leopardus pardalis* y *L. wiedii*) y la nutria (*Lontra longicaudis*) se encuentran seriamente amenazados en el estado. Las especies de tamaño corporal medio o pequeño que se consideran en riesgo tienen, por lo general, distribuciones restringidas a ambientes limitados. Ejemplos de especies de bosques templados en esta categoría son el teporingo (*Romerolagus diazi*), la ardilla voladora (*Glaucomys volans*) y la rata zacatonera (*Sigmodon leucotis*), y de especies de pastizales y matorrales áridos son la rata canguro (*Dipodomys phillipsi*) y la liebre (*Lepus callotis*; Ceballos y Galindo, 1984).

Dos actividades antropogénicas sobresalen como los principales factores causales de la extinción de especies son la cacería y la fragmentación del hábitat. La cacería indiscriminada ha tenido un severo impacto en los mamíferos silvestres, causando el decremento las poblaciones de una gran variedad de especies (Ceballos y Galindo, 1984). Las especies más afectadas son las de mayor talla, a pesar de que liebres, conejos, armadillos y ardillas también son afectados ya que son perseguidos por su carne. Sin embargo, actualmente el principal factor de riesgo para los mamíferos en general es la fragmentación del hábitat, ya que más del 50% de los ambientes naturales han desaparecido por la agricultura y urbanización, y el resto está muy fragmentado (I. Salazar y G. Ceballos, obs. pers). La selva baja y algunos tipos de matorrales están en peligro de desaparecer como comunidades en el estado y tipos de vegetación como el bosque de encinos que hace un par de décadas eran abundantes están muy deteriorados.

Es predecible que de continuar o incrementarse las graves tendencias de deterioro ambiental en el estado, haya consecuencias más severas en los mamíferos en particular y en la biodiversidad en general. De no tomarse medidas de manejo y conservación adecuadas en las próximas dos décadas es indudable que se extinguirán muchas especies localmente.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a José Luis Gómez, Rurik List y Alejandro Espinosa de los Monteros su colaboración en el trabajo de campo. A Enrique Collado por proporcionar parte de los fondos para llevar a cabo este estudio. A Fernando Cervantes y José Ramírez Pulido por dejarnos consultar las colecciones mastozoológicas del Instituto de Biología y la de la Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa,

respectivamente. Esta investigación fue financiada por el Instituto de Ecología de la UNAM y Probosque.

LITERATURA CITADA

- Aguilera, R. U., D. A. Navarrete, M. P. Alba, y A. Zambrano. 1992. Los mamíferos de la Reserva de Nachititla, en el Estado de México, consideraciones ecológicas sobre la alimentación. Memorias del XI Congreso Nacional de Zoología, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán.
- Alvarez-Castañeda, S. T. 1991. Nuevos registros de murciélagos (Orden Chiroptera) para los Estados de México y Chiapas. Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México, 34: 215-222.
- Alvarez-T. y C. E. Aviña. 1963. Notas acerca de algunas especies mexicanas de ardillas del género *Sciurus* (Rodentia: Sciuridae). Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural 24:33-39.
- Anderson, S. 1972. The mammals of Chihuahua: taxonomy and distribution. Bulletin of the American Museum of Natural History, 148:149-410.
- Arita, H. T. y G. Ceballos. 1997. Los mamíferos de México: distribución y estado de conservación. The mammals of Mexico: distribution and conservation status. Revista Mexicana de Mastozoología 2:33-71.
- Babb, S. K. y R. Gonzalez. 1989. Contribución al estudio de los vertebrados terrestres de la zona de la ciénega del Lerma, ubicada en los municipios de Santiago de Tianguistenco y San Mateo Texcalyacac, Estado de México. Biología de Campo, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F.
- 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.
- Blanco S., G. Ceballos, C. Galindo, M. Maass, R. Patron, A. Pescador y A. Suárez. 1981. Ecología de la Estación Experimental Zoquiapan: descripción general, vegetación y fauna. Universidad Autónoma de Chapingo (Cuadernos Universitarios No. 2), Chapingo, Estado de México.
- Ceballos, G y D. Navarro. 1991. Diversity and Conservation of Mexican mammals. Pp. 167-198, in Latin American Mammalogy: history, diversity and conservation (M. A. Mares y D. J. Schmidly, eds). University of Oklahoma Press, Norman, EUA.
- Ceballos, G. y C. Galindo. 1984. Mamíferos silvestres de la Cuenca de México. Limusa, México D.F.
- Ceballos, G. y A. Miranda. 1986. Los mamíferos de Chamela, Jalisco. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
- Ceballos, G. y P. Rodríguez. 1993. Diversidad y conservación de los mamíferos de México: II patrones de endemidad. P. 97-108, in Avances en el estudio de los mamíferos de México (R. A. Medellín y G. Ceballos, eds). Publicaciones especiales No. 1., Asociación Mexicana de Mastozoología A. C., México, D. F.

- Cervantes, R. F. A. 1987. Population and community responses of grassland small mammals to variation of vegetative cover in central Mexico. Tesis doctoral, University of Kansas, Lawrence, Kansas. EUA.
- CITES. 1984. Protected species: Appendices I, II and III. CITES. U.S. Fish Wildlife Service. Report 50 CFR 23. Washington, D. C. EUA.
- Hernández C. J. 1990. Taxonomía y distribución del género *Peromyscus* (Rodentia: Cricetidae) en el Estado de México, México. Tesis Licenciatura, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, México D.F.
- IUCN. 1996. 1996 IUCN red list of threatened animals. IUCN, Gland, Suiza.
- Leopold A. S. 1965. Fauna silvestre de México. IMERNAR, México D.F.
- León, L., A. L. Martínez, M. G. Torres, E. M. Figueroa, A. H. Flores, L. Garduño, B. M. González, M. Mayorga, A. Mata, E. A. Pérez, L. Ríos, M. S. Valencia, E. V. Contreras y V. Villavicencio. 1990. Estudio faunístico preliminar de la zona de Ocuilan y sus alrededores, Estado de México y Morelos. Biología de Campo, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F.
- López-Forment C. W. 1968. Aspectos biológicos de la tuza *Cratogeomys tylorhinus tylorhinus* (Rodentia: Geomyidae) del Valle de México. Tesis Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, México D.F.
- Matson, J. O. y R. H. Baker. 1986. Mammals of Zacatecas. Special Publications of Museum of Texas Tech University, 24:1-88.
- Ramírez-Pulido. J. 1969. Nuevos registros de murciélagos para el Estado de Morelos, México. Anales del Instituto de Biología, UNAM. 40 Ser. Zool. 1:123-128.
- Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Campillo y U. Aguilera. 1995. Sinopsis de los mamíferos del Estado de México, México. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural 46:205-246.
- Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Campillo y U. Aguilera. 1997. Capítulo III. Mamíferos, in Lista taxonómica de los vertebrados terrestres del Estado de México. Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Estado de México.
- Ramírez-Pulido, J., M. C. Britton, A. Perdomo y A. Castro, 1986. Guía de los mamíferos de México: referencias hasta 1983. Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa, Mexico D.F.
- Ramírez-Pulido, J., R. L. Wilchis, C. Mudespacher e I. Lira, 1983. Lista y bibliografía reciente de los mamíferos de México. Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa, Mexico D.F.
- Ramírez-Pulido, J. y A. Castro-Campillo. 1990. Bibliografía reciente de los mamíferos de México: 1984-1988. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, México D.F.
- Reyes, P. y G. Halfpeter. 1975. Fauna de la Cuenca del Valle de México, Pp. 137-180, in Memorias de las obras del sistema de drenaje profundo del Distrito Federal Departamento del Distrito Federal, México, D.F.
- Sánchez O., G. López-Ortega y R. López-Wilchis. 1989. Murciélagos de la ciudad de México y sus alrededores, in Ecología Urbana (Gio-Argáez R., I. Hernández-Ruiz y E. Sáenz-Hernández, Eds.). Sociedad Mexicana de Historia Natural, México D.F.

- SEDESOL 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección. Diario Oficial de la Federación 438:2-60.
- SEMARNAP. 1998. Calendario cinegético temporada 1997-1998. Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, México, D.F.
- Sosa F., V. 1980. Biología de la tuza llanera (*Pappogeomys tylosrhinus*) (Mammalia:Rodentia) Tesis Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM, México D.F.
- Urbano G., O. Sánchez, G. Téllez y R. A. Medellín. 1987. Additional records of Mexican mammals. *Southwestern Naturalist* 32:134- 137.
- Villa R. B. 1953. Mamíferos silvestres del Valle de México. *Anales del Instituto de Biología, UNAM*, 23:269-492.
- Villa R. B. 1967. Los murciélagos de México. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.

APENDICE

Lista sistemática de los mamíferos del Estado de México. Los órdenes se mencionan en la secuencia filogenética propuesta por Wilson y Reeder (1993). Las familias, subfamilias, géneros y especies se enlistan en orden alfabético. Las abreviaturas en las columnas fueron tomadas de Arita y Ceballos (1997) y se refieren a lo siguiente: **INS**: insularidad (I, estrictamente insular; C, continental; IC, insular y continental). **DIST**: distribución (NA, compartidas con Norteamérica; SA, compartidas con Sudamérica; AM, compartidas con Norte y Sudamérica; MA, endémicas de Mesoamérica; MX, endémicas de México). **ESC**: estado de conservación según SEDESOL (1994; E, en peligro; R, rara; S, protección especial; T, amenazada). Los asteriscos indican que la categoría corresponde solamente a una de las subespecies. **CITES**: Apéndice de acuerdo con CITES. **IUCN**: Categoría de acuerdo con UICN (EX, extinta; EW, extinta en estado silvestre; CR, críticamente amenazada; EN, en peligro; V, vulnerable; LC:NT, en menor riesgo, casi amenazada). **SEMP**: Categoría cinegética de acuerdo con la SEMARNAP (1995; IV, pequeños mamíferos; V, cacería restringida; VI, permisos especiales; P, vedadas).

	INS	DIST	ESC	CITES	IUCN	SEMP
ORDEN DIDELPHIMORPHIA						
FAMILIA MARMOSIDAE						
SUBFAMILIA MARMOSINAE						
<i>Marmosa canescens canescens</i> (J. A. Allen, 1893)	IC	MX				
FAMILIA DIDELPHIDAE						
SUBFAMILIA DIDELPHINAE						
<i>Didelphis virginiana californica</i> Bennett, 1983	IC	AM				
ORDEN XENARTHRA						
FAMILIA DASYPODIDAE						
SUBFAMILIA DASYPODINAE						
<i>Dasypus novemcinctus mexicanus</i> Peters, 1864	IC	AM				IV
ORDEN INSECTIVORA						
FAMILIA SORICIDAE						
SUBFAMILIA SORICINAE						
<i>Cryptotis goldmani alticola</i> (Merriam, 1895)	C	MA	R*			
<i>Cryptotis parva soricina</i> (Merriam, 1895)	C	AM	R*			

Apéndice. Continuación...

	INS	DIST	ESC	CITES	IUCN	SEMP
<i>Megasorex gigas</i> (Merriam, 1897)	C	MX	T			
<i>Sorex oreopolus</i> Merriam, 1892	C	MX			LC:NT	
<i>Sorex saussurei saussurei</i> Merriam, 1892	C	MA	R*			
<i>Sorex ventralis</i> Merriam, 1895	C	MX				
ORDEN CHIROPTERA						
FAMILIA EMBALLONURIDAE						
SUBFAMILIA EMBALLONURINAE						
<i>Balantiopteryx plicata plicata</i> Peters, 1867	IC	SA				
FAMILIA MORMOOPIDAE						
<i>Mormoops megalophylla megalophylla</i> Peters, 1864	IC	AM				
<i>Pteronotus davyi fulvus</i> (Thomas, 1892)	IC	SA				
<i>Pteronotus parnellii mexicanus</i> (Miller, 1902)	IC	SA				
FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE						
SUBFAMILIA MACROTINAE						
<i>Macrotus waterhousii mexicanus</i> Saussure, 1869	IC	MA				
SUBFAMILIA MICRONYCTERINAE						
<i>Micronycteris microtis mexicana</i> Miller, 1898	IC	SA				
SUBFAMILIA DESMODONTINAE						
<i>Desmodus rotundus murinus</i> Wagner, 1840	C	SA				
TRIBU GLOSSOPHAGINI						
<i>Anoura geoffroyi lasiopyga</i> (Peters, 1868)	C	SA				
<i>Choeronycteris mexicana</i> Tschudi, 1844	C	NA	T		LC:NT	
<i>Glossophaga morenoi morenoi</i> Martínez y Villa, 1938	C	MX			LC:NT	
<i>Glossophaga soricina handleyi</i> Webster y Jones, 1980	C	SA				

Apéndice. Continuación...

	INS	DIST	ESC	CITES	IUCN	SEMP
<i>Glossophaga soricina handleyi</i> Webster y Jones, 1980	C	SA				
<i>Hylonycteris underwoodi minor</i> Phillips y Jones 1971	C	MA				
<i>Leptonycteris curasoae yerbabuena</i> Martínez y Villa, 1940	IC	AM	T		VU	
<i>Leptonycteris nivalis</i> (Saussure, 1860)	C	NA	T			EN
TRIBU STENODERMATINI						
<i>Artibeus hirsutus</i> Andersen, 1906	C	MX			VU	
<i>Artibeus intermedius intermedius</i> J. A. Allen, 1897	IC	SA				
<i>Artibeus jamaicensis triomylus</i> Handley, 1966	IC	SA				
<i>Chiroderma salvini scopaeum</i> Handley, 1966	C	SA				
<i>Dermanura azteca azteca</i> (Andersen, 1906)	C	MA				
<i>Dermanura tolteca hespera</i> (Davis, 1969)	C	MA				
<i>Enchistenes hartii</i> (Thomas, 1892)	C	SA	R			
<i>Sturnira lilium parvidens</i> Goldman, 1917	C	SA				
<i>Sturnira ludovici ludovici</i> Anthony, 1924	C	SA				
FAMILIA NATALIDAE						
<i>Natalus stramineus saturatus</i> Dalquest y Hall, 1949	IC	SA				
FAMILIA VESPERTILIONIDAE						
SUBFAMILIA VESPERTILIONINAE						
<i>Corynorhinus mexicanus</i> G. M. Allen, 1916	C	MX				
<i>Corynorhinus towsendii australis</i> Handley, 1955	IC	NA			VU	
<i>Eptesicus fuscus miradorensis</i> (H. Allen, 1866)	C	AM				
<i>Idionycteris phyllote</i> G.M. Allen, 1916	C	NA				

Apéndice. Continuación...

	INS	DIST	ESC	CITES	IUCN	SEMP
<i>Lasiurus blossevillii teliotis</i> (H. Allen, 1891)	IC	AM				
<i>Lasiurus cinereus cinereus</i> (Palisot de Beavois, 1796)	C	AM				
<i>Lasiurus intermedius intermedius</i> H. Allen, 1862	C	NA				
<i>Myotis californica</i> (Audubon y Bachman, 1842)	C	AM				
<i>Myotis lucifuga occulta</i> Hollister, 1909	C	NA				
<i>Myotis carteri</i> LaVal, 1973 Miller y G.M. Allen 1928	C	MX	R			
<i>Myotis thysanodes aztecus</i> Miller y G.M. Allen 1928	C	NA				
<i>M. t. thysanodes</i> Miller, 1897						
<i>Myotis velifera velifera</i> (J. A. Allen, 1898)	C	AM				VU
<i>Myotis volans amotus</i> Miller, 1914	C	NA				
<i>Myotis yumanensis lutosus</i> Miller y G.M. Allen, 1928	C	NA				
<i>Pipistrellus hesperus hesperus</i> (H. Allen, 1864)	IC	NA				
<i>Rhogeessa parvula</i> H. Allen, 1866	IC	MX				LC:NT
FAMILIA MOLOSSIDAE						
SUBFAMILIA MOLOSSINAE						
<i>Eumops underwoodi underwoodii</i> Goodwin, 1940	C	AM				LC:NT
<i>Molossus aztecus</i> Saussure, 1860	C	MA				LC:NT
<i>Molossus rufus nigricans</i> E. Geoffroy, 1805	C	SA				
SUBFAMILIA TADARINAE						
<i>Nyctinomops femorosaccus</i> (Merriam, 1889)	C	NA				
<i>Nyctinomops macrotis</i> (Gray, 1840)	C	AM				
<i>Tadarida brasiliensis mexicana</i> (Saussure, 1860)	C	AM				LC:NT

Apéndice. Continuación...

	INS	DIST	ESC	CITES	IUCN	SEMP
ORDEN CARNIVORA						
FAMILIA CANIDAE						
<i>Canis latrans cagottis</i> (Hamilton-Smith, 1839)	IC	NA				IV
<i>Canis lupus baileyi</i> Nelson y Goldman, 1929	C	NA	E	EW*		P
<i>Urocyon cinereoargenteus nigri-</i> <i>rostris</i> (Lichtenstein, 1827)	IC	AM				V
FAMILIA FELIDAE						
SUBFAMILIA FELINAE						
<i>Herpailurus yagouaroundi nigri-</i> <i>rostris</i> (Lichtenstein, 1827)	C	AM	T	IEN*		P
<i>Leopardus pardalis nelsoni</i> Goldman, 1925	C	AM	E	IEN*		P
<i>Leopardus wiedii glaucula</i> Thomas, 1903	C	AM	E	I		P
<i>Lynx rufus escuinapae</i> J.A. Allen, 1903	C	NA	S	II		V, P*
<i>Puma concolor azteca</i> Merriam, 1901	C	AM	S			IV
FAMILIA MUSTELIDAE						
SUBFAMILIA LUTRINAE						
<i>Lontra longicaudis annectens</i> Major, 1897	C	SA	T	IV		P
SUBFAMILIA MEPHITINAE						
<i>Conepatus mesoleucus mesoleucus</i> (Lichtenstein, 1832)	C	AM				
<i>Mephitis macroura macroura</i> Lichtenstein, 1832	C	AM				
<i>Spilogale putorius angustifrons</i> Howell, 1902	C	AM				
SUBFAMILIA MUSTELINAE						
<i>Mustela frenata frenata</i> Lichtenstein, 1831	C	AM				
<i>M. f., perotae</i> Hall, 1936	C	AM				
SUBFAMILIA TAXIDIINAE						
<i>Taxidea taxus berlandieri</i> Baird, 1858	C	NA	T			P

Apéndice. Continuación...

	INS	DIST	ESC	CITES	IUCN	SEMP
FAMILIA PROCYONIDAE						
SUBFAMILIA PROCYONINAE						
<i>Bassariscus astutus astutus</i> (Lichtenstein, 1827)	IC	NA	T*			P
<i>Nasua narica molaris</i> Merriam, 1902	C	AM	T*	III		IV
<i>Procyon lotor hernandezii</i> Wagler, 1831	C	AM				IV
ORDEN ARTIODACTYLA						
FAMILIA CERVIDAE						
SUBFAMILIA ODOCOILEINAE						
<i>Odocoileus virginianus mexicanus</i> (Gmelin, 1788)	I	CA	M			V,VI*
FAMILIA TAYASSUIDAE						
<i>Tayassu tajacu hemeralis</i> Merriam, 1901	IC	AM		II		V
ORDEN RODENTIA						
FAMILIA SCIURIDAE						
SUBFAMILIA PETAURISTINAE						
<i>Glaucomys volans goldmani</i> (Nelson, 1904)	C	NA	T			
SUBFAMILIA SCIURINAE						
<i>Sciurus aureogaster nigrescens</i> Bennet, 1833	C	MA				IV
<i>Sciurus oculus tolucae</i> Nelson, 1898	C	MX	R			P
<i>Spermophilus adocetus adocetus</i> (Merriam, 1903)	C	MX				
<i>Spermophilus mexicanus mexicanus</i> (Erxleben, 1777)	C	NA				IV
<i>Spermophilus variegatus variegatus</i> (Erxleben, 1777)	IC	NA				IV
FAMILIA GEOMYIDAE						
<i>Cratogeomys merriami merriami</i> (Thomas, 1893)	C	MX				

Apéndice. Continuación...

	INS	DIST	ESC	CITES	IUCN	SEMP
<i>Cratogeomys tylorhinus planiceps</i> (Merriam, 1895)	C	MX				
<i>C. t. tylorhinus</i> (Merriam, 1895)						
<i>Thomomys umbrinus peregrinus</i> Merriam, 1893	C	NA				
<i>T. u. tolucae</i> Nelson y Goldman, 1934						
<i>T. u. vulcanius</i> Nelson y Goldman, 1934						
FAMILIA HETEROMYIDAE						
SUBFAMILIA DIPODOMYINAE						
<i>Dipodomys phillipsii phillipsii</i> Gray, 1841	C	MX	T*			
SUBFAMILIA HETEROMYINAE						
<i>Liomys irroratus alleni</i> (Coues, 1881)	C	NA				
<i>Liomys pictus pictus</i> (Thomas, 1893)	C	MA				
SUBFAMILIA PEROGNATHINAE						
<i>Perognathus flavus mexicanus</i> Merriam, 1894	C	NA				
FAMILIA MURIDAE						
SUBFAMILIA ARVICOLINAE						
<i>Microtus mexicanus mexicanus</i> (Saussure, 1861)	C	NA				
SUBFAMILIA SIGMODONTINAE						
<i>Baiomys musculus pallidus</i> Russell, 1952	C	MA				
<i>Baiomys taylori analogous</i> (Osgood, 1909)	C	NA				
<i>Hodomys alleni elattura</i> Osgood, 1938	C	MX				
<i>Nelsonia goldmani goldmani</i> Merriam, 1903	C	MX	R			
<i>Neotoma mexicana alstoni</i> Merriam, 1898	C	NA				
<i>Neotomodon alstoni alstoni</i> Merriam, 1898	C	MX				
<i>Oryzomys couesi fulgens</i> Thomas, 1893	IC	AM	T*			

Apéndice. Continuación...

	INS	DIST	ESC	CITES	IUCN	SEMP
<i>Osgoodomys banderanus vicinor</i> (Osgood, 1904)	C	MX				
<i>Peromyscus hylocetes</i> Merriam, 1898	C	MA				
<i>Peromyscus difficilis amplus</i> Osgood, 1904	C	MX				
<i>P. d. felipensis</i> Merriam, 1898						
<i>Peromyscus gratus gratus</i> Merriam, 1898	C	NA				
<i>Peromyscus levipes levipes</i> Merriam, 1898	C	MA				
<i>Peromyscus maniculatus fulvus</i> Osgood, 1904	IC	NA				
<i>P. m. labecula</i> Elliot, 1903						
<i>Peromyscus megalops auritus</i> Merriam, 1898	IC	NA				
<i>Peromyscus melanophrys melano-</i> <i>phrys</i> (Coues, 1874)	C	MX				
<i>P. m. zamorae</i> Osgood, 1904						
<i>Peromyscus melanotis</i> J. A. Allen & Chapman, 1897	C	NA				
<i>Peromyscus perfulvus perfulvus</i> Osgood, 1945	C	MX				
<i>Reithrodontomys chrysopsis chryso-</i> <i>psis</i> Merriam, 1900	C	MX				
<i>Reithrodontomys fulvescens muste-</i> <i>linus</i> Howell, 1914	C	NA				
<i>R. f. toltecus</i> Merriam, 1901						
<i>Reithrodontomys megalotis satu-</i> <i>ratus</i> J.A.Allen y Chapman, 1897	C	NA				
<i>Reithrodontomys sumichrasti sumi-</i> <i>chrasti</i> (Saussure, 1861)	C	MA				
<i>Sigmodon hispidus berlandieri</i> Baird, 1855	C	AM				
<i>Sigmodon leucotis leucotis</i> Bailey, 1902	C	MX				
<i>Sigmodon mascotensis mascotensis</i> J.A.Allen, 1897	C	MX				

 Apéndice. Continuación...

	INS	DIST	ESC	CITES	IUCN	SEMP
ORDEN LAGOMORPHA						
FAMILIA LEPORIDAE						
SUBFAMILIA LEPORINAE						
<i>Lepus californicus festinus</i> Nelson, 1904	IC	NA	R*			IV
<i>Lepus callotis callotis</i> Wagler, 1830	C	NA			LC:NT	IV
<i>Romerolagus diazi</i> (Ferrari- Perez, 1893)	C	MX	E	I	EN	P
<i>Sylvilagus audubonii parvulus</i> (J.A. Allen, 1904)	C	NA				IV
<i>Sylvilagus cunicularius cunicularius</i> (Waterhouse, 1848)	C	MX			LC:NT	IV
<i>Sylvilagus floridanus connectens</i> (Nelson, 1904)	C	AM				IV
<i>S. f. orizabae</i> (Merriam, 1893)						
