

# REVISTA MEXICANA DE MASTOZOOLOGÍA

VOLUMEN 9 - 2005



Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C.





La Asociación Mexicana de Mastozoología (AMMAC) fue fundada en 1984. La AMMAC es una asociación civil que reúne a personas cuyas actividades científicas, profesionales, técnicas, educativas o de afición, están enmarcadas dentro de la mastozoología.

#### **CONSEJO DIRECTIVO PARA EL PERIODO 2004-2006**

Presidente	<b>Eduardo J. Naranjo Piñera</b>
Vicepresidente	<b>Eduardo Espinoza Medinilla</b>
Secretario	<b>Jorge Ortega Reyes</b>
Tesorero	<b>Consuelo LorenzoMonterrubio</b>

#### **PRESIDENTE HONORARIO-VITALICIO**

**Bernardo Villa Ramírez**

#### **PRESIDENTES ANTERIORES**

1985-1986	1991-1992	1997-1998
<b>Juan Pablo Gallo</b>	<b>Oscar Sánchez</b>	<b>Rodrigo A. Medellín</b>
1987-1988	1993-1994	1999-2002
<b>Daniel Navarro</b>	<b>Héctor Arita</b>	<b>Alondra Castro Campillo</b>
1989-1990	1995-1996	2002-2004
<b>Gerardo Ceballos</b>	<b>Joaquín Arroyo Cabrales</b>	<b>Marcelo Aranda Sánchez</b>

### **NUESTRA PORTADA**

El uso de cámaras automáticas es un método que ha abierto posibilidades novedosas para llevar a cabo estudios de fauna silvestre, como inventarios y censos. En este volumen Faller *et al.* presentan los resultados de una evaluación de la densidad del jaguar y sus presas en la reserva privada El Zapotal en la zona costera de Yucatán. El método medular de su estudio fue el uso de cámaras automáticas, con las que revelaron la presencia de un número considerable de especies. Foto: Proyecto FWZ, PPY IE-UNAM 2004.

## **EDITORIAL**

### **LAS COLECCIONES CIENTÍFICAS: EJE DEL CONOCIMIENTO DE LA BIODIVERSIDAD**

Coleccionar objetos es una característica que distingue al ser humano de la mayoría de los otros seres vivos. La conciencia de saber que existe un pasado y un futuro es, quizás, la raíz de ese interés que existe por coleccionar objetos de toda índole como medio para conocer y entender el entorno actual y el histórico, y para dejarlo como legado para las futuras generaciones. Sin embargo, coleccionar implica mucho más que solamente recolectar y almacenar. Para conocer y entender nuestro entorno es necesario asignar o reconocer el orden que tienen los objetos, y eso también tiene que ver con la particularidad humana -independientemente de la corriente de creencia o pensamiento- de considerar que cualquier objeto está inmerso en un contexto estructurado. Es así que para construir una colección es necesario un esquema que nos permita conocer a profundidad los objetos y ese contexto estructurado en el que se encuentran.

En lo que se refiere a los elementos vivos, el ser humano los ha coleccionado desde el inicio de su historia, en gran medida como una necesidad para sobrevivir, pero indudablemente también para saciar la necesidad instintiva de coleccionar para conocer. Se tiene evidencia de la existencia de jardines botánicos y zoológicos, con antigüedad de miles de años. El establecimiento de la ciencia como paradigma para conocer y entender el entorno, trajo consigo el desarrollo de métodos específicos de hacer colecciones y de disciplinas que permiten conocer, ordenar, nombrar y descubrir el contexto estructurado de los organismos que en ellas están contenidos: la taxonomía y más recientemente, la sistemática.

Las colecciones científicas alrededor del mundo albergan más de 300 años de trabajo sistemático, más de 3,000 millones de ejemplares y entre 2 y 30 millones de especies. Son las bibliotecas de la vida. La importancia de las colecciones científicas en el estudio de la vida es irremplazable, porque aunque hay otras formas de documentar la vida en la Tierra, como observaciones periódicas de ciertos grupos taxonómicos, éstas carecen del elemento fundamental de las colecciones, que son los organismos. Una colección científica brinda la oportunidad de regresar cuantas veces sea necesario a los organismos, tomar medidas y muestras de tejidos, entre otras cosas. Lejos de ser archivos muertos, las colecciones científicas están más vivas que nunca y su importancia es cada vez mayor. Actualmente son el único recinto que permite tener evidencia física de formas de vida que se fueron para siempre y en este sentido, dada la crisis de biodiversidad que en nuestros días padecemos, su importancia es cada vez más relevante.

El desarrollo de otras disciplinas científicas, como la sistemática, la biogeografía, la biología molecular, la genómica y las que estén por venir, no sólo ha sido posible gracias a las colecciones, sino también obligan a la evolución de las mismas, promoviendo técnicas de preservación de diferentes tejidos, así como la toma de datos en campo que son relevantes. Es práctica común en nuestros días la inmersión de diferentes tejidos blandos en sustancias que permiten su preservación, mientras que en el pasado ese material era desechado. Asimismo, las localidades de colecta son registradas con aparatos de posicionamiento global (GPS) para su análisis en Sistemas de Información Geográfica (SIG).

La interdisciplina es también un motor que permite acercar la información contenida en las colecciones a un mayor espectro de usuarios. El avance de la tecnología y de las ciencias de la computación en las últimas dos décadas ha permitido la digitalización de la información de las colecciones y el desarrollo de ‘colecciones virtuales’ que permiten la consulta de la información contenida en una serie de colecciones alrededor del mundo por medio de la Internet (e.g., MaNIS: <http://manisnet.org/>; GBIF: <http://www.gbif.org/>). Esto está detonando un proceso de retroalimentación que beneficia a las colecciones. Las técnicas de análisis de la información geográfica contenida en los ejemplares, permite la detección de áreas en donde el muestreo ha sido escaso o en donde existe el potencial de encontrar a ciertas especies de interés. Estas nuevas capacidades permite la programación de exploraciones *ex profeso* para inventariar una zona en particular o para mejorar la probabilidad de encontrar a una especie de interés. De esta forma, una colección moderna tiene a su alcance las herramientas para hacer un análisis del material depositado y programar sus actividades que al final le permitan acrecentar el acervo de manera dirigida, optimizando sus recursos, tanto materiales como humanos.

En conclusión, las colecciones científicas son posiblemente el acervo más importante para el conocimiento de la biodiversidad. Su contribución histórica y su perspectiva a futuro nos obligan a valorar y a aprovechar más el caudal de información depositada en ellas. Las disciplinas emergentes en sistemática, biología molecular y biogeografía. requieren de las colecciones científicas y al mismo tiempo contribuyen en su desarrollo. Es una realidad que en pocos años los únicos registros de una proporción importante de la biodiversidad sólo van a existir en colecciones y museos. Es imprescindible planear para lo inevitable.

Dr. Enrique Martínez Meyer  
*Instituto de Biología, UNAM*  
*Ciudad Universitaria, Apto. Postal 70-153*  
*México, D. F.*

## MASTOFAUNA DEL CERRO DE LA TUZA, OAXACA.

IVÁN LIRA TORRES, LAURA MORA AMBRIZ, MARCO ANTONIO CAMACHO  
ESCOBAR Y ROSA ELENA GALINDO AGUILAR

*Universidad del Mar – Campus Puerto Escondido (UMAR). Puerto Escondido, San Pedro  
Mixtepec, Juquila, Oaxaca, México. C.P. 071980. ilira@zicatela.umar.mx*

**Resumen:** Se presenta una lista de mamíferos del Cerro de la Tuza, localizado en la planicie costera del suroeste del Estado de Oaxaca. En muestreos periódicos que se llevaron a cabo de agosto del 2003 a julio del 2005, y consultas a bases de datos y publicaciones, fueron encontradas 52 especies y 22 familias en 9 órdenes. El Cerro de la Tuza que es un de los últimos remanentes de vegetación natural en la costa de Oaxaca aloja al 11% total de especies de mamíferos en México y el 27% para el Estado de Oaxaca.

**Palabras clave:** Cerro de la Tuza, Conservación, Mamíferos.

**Abstract:** A checklist of the mammals of the Cerro de la Tuza is presented. This area is located in the pacific coast of the State of Oaxaca. Periodical sampling periods were carried out between August 2003 and July 2005, 52 species, 22 families and 9 orders, of mammals were recorded. The Cerro de la Tuza is one of the last remnants of natural vegetation in the Oaxaca coast. It maintains 11.52% of the total mammalian species in Mexico and the 27% of the state of Oaxaca.

**Key words:** Cerro de la Tuza, Conservation, Mammals.

### INTRODUCCIÓN

La acelerada transformación de los ecosistemas naturales, la explotación excesiva de especies, la pérdida de la biodiversidad y la contaminación han generado una enorme crisis ambiental. El Estado de Oaxaca resalta por su riqueza animal; sin embargo también es uno de los que presentan graves problemas para su conservación. Un problema directo y complejo es la cacería sin control y el saqueo ilegal de especies para el comercio, que hacen que muchas especies de mamíferos se encuentren amenazadas de extinción. Sin embargo, existen escasos inventarios de especies presentes en regiones con remanentes de vegetación natural. Oaxaca tiene 65 especies bajo alguna categoría de protección (Briones–Salas y Sánchez–Cordero, 2004; Ceballos *et al.*, 2002; Gonzáles *et al.*, 2004; Webb y Baker, 1969).

Considerando que los listados de especies proveen información sólida y confiable referente a los cambios en las poblaciones de vertebrados terrestres, su

fenología y patrones de abundancia geográfica a escala local, regional y global, en este trabajo se compiló un listado de mamíferos con datos de bases de datos de colecciones nacionales y extranjeras, publicaciones y trabajo de campo, para proponer medidas y criterios de conservación Cerro de la Tuza, un área prioritaria para la conservación del estado de Oaxaca (Droege *et al.*, 1998).

### SITIO DE ESTUDIO Y MÉTODOS

El Cerro de la Tuza, municipio de Santiago Jamiltepec, se ubica al SO del Estado de Oaxaca en la región costa, entre las coordenadas 16°03'03.0" N y 97°51'45.0" O, limitado al sureste con el Parque Nacional Lagunas de Chacahua, al sur por el Océano Pacífico, al norte por la Sierra Madre del Sur y al oeste por el Río La Arena (Lira y Naranjo, 2005). El clima predominante es cálido subhúmedo con lluvias en verano (Awo y Aw1; García, 1973). La precipitación y temperatura varían de 500 a 1500 mm y de 22 a 34° C respectivamente (Arriaga *et al.*, 2000). Los tipos de vegetación dominante son selva baja caducifolia, selva mediana subcaducifolia y subperennifolia (Rzedowski, 1991; Torres, 2004; Figura 1).

Se llevaron a cabo diez viajes de campo con duración de seis días cada uno, durante el periodo de agosto del 2003 a junio del 2005. El registro de mamíferos fue a través de métodos directos e indirectos. Los métodos directos consistieron en registros visuales, auditivos y capturas. Los indirectos de huellas, restos óseos y excretas. Los individuos de talla pequeña se recolectaron con 100 trampas tipo Sherman y una mezcla de avena, extracto de vainilla, plátano y crema de cacahuete como cebo. Se colocaron en cinco transectos de 20 trampas cada uno, con una separación de 10 m entre ellas y 50 m entre transectos. Para los de talla media, se emplearon trampas tipo Tomahawk y pollos vivos como cebo. Se realizaron recorridos diurnos y nocturnos en transectos lineales de amplitud variada de 0.5 a 3.5 km, elegidos al azar y georreferenciados en cada tipo de hábitat, en los que se llevó el registro de huellas, excretas y observaciones directas. En algunos casos fue necesario tomar el molde de las huellas en yeso odontológico, además de contar con el registro fotográfico para su posterior identificación. Para especies de mamíferos voladores, se emplearon redes de nylon grueso de 2m x 12m con 3 cm de diámetro de luz de malla. Se colocaron entre la vegetación, caminos y cuerpos de agua. Se mantuvieron desplegadas desde las 18:00 a las 24:00 h.

Los ejemplares fueron determinados siguiendo las claves de Aranda (2000), Hall (1981), Medellín (1997), Reid (1997) y Villa (1966) tomándose los datos merísticos correspondientes. Fueron consultada bases de datos y publicaciones que pudieran tener en su acervo ejemplares del Estado de Oaxaca y de la localidad en particular, de los cuales sólo tres tuvieron información del Cerro de la Tuza.

La distribución y estado de conservación de las especies se estableció de acuerdo a la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), la

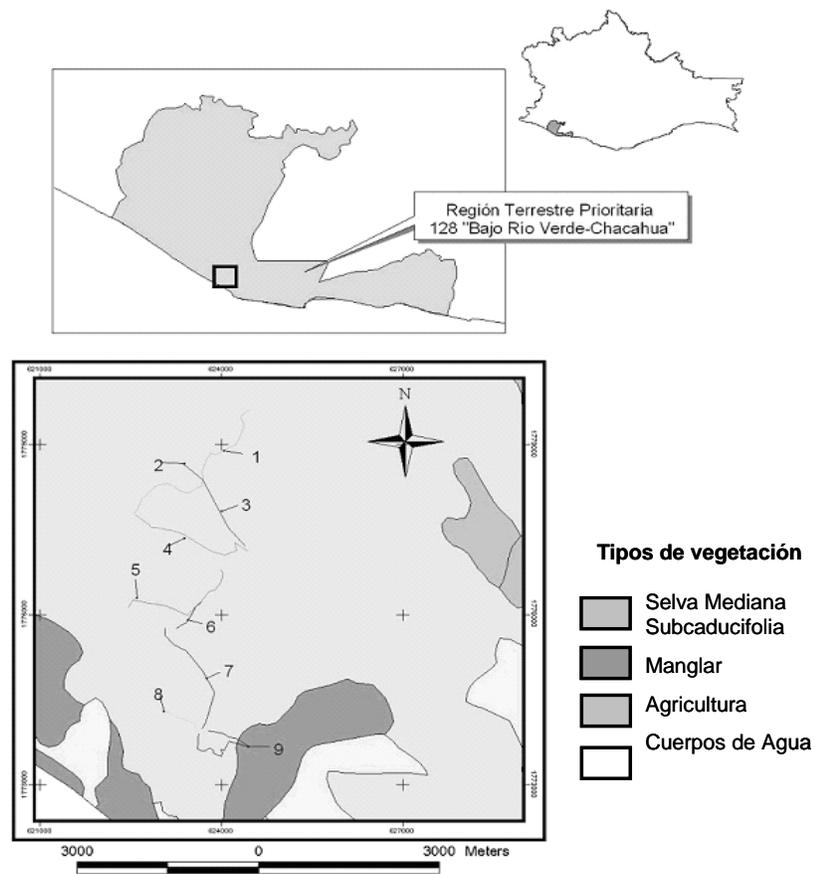


Figura 1. Localización del área de estudio en el Cerro de la Tuza, Costa de Oaxaca. Los senderos con cacería persistente fueron: Casa de Piedra (1), Mixteco (5), Poza Verde (7), La Milpa (8). Los senderos con cacería moderada o baja son: Arroyo Catecuan (2), El Aguajote (3), Las Ánimas (4), sendero Tamandúa (6) y Cerro Tapír (9).

Convención Internacional de Tráfico de especies de Flora y Fauna Silvestres (CITES) y por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Norma Oficial Mexicana SEMARNAT NOM-059-ECOL-2002, Protección Ambiental–Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre–Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio–Lista de Especies en Riesgo).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La mastofauna del Cerro de la Tuza está integrada por nueve órdenes, 22 familias y 52 especies. Si se considera que el total de especies de mamíferos para México es de 522 (Ceballos *et al.*, 2002), el Cerro de la Tuza cuenta con el 11.5% del total nacional, y representa el 27% del Estado de Oaxaca, mismo que cuenta con 190 especies – 42 monotípicas, 148 politípicas con 219 subespecies (Briones–Salas y Sánchez–Cordero, 2004). Con este estudio se han aportado 12 nuevos registros a los 40 que se tenía para el área. En cuanto a distribución, 18 especies (34%) son compartidas con Sudamérica, lo que demuestra su afinidad hacia esta región. Se encuentran 13 especies (25%) endémicas de Mesoamérica; 15 (29%) son compartidas con Norteamérica y Sudamérica lo que demuestra que esta área mantiene el flujo de especies entre diferentes regiones; Neartica y Neotropical, en ambos sentidos, retroalimentando la diversidad mastofaunística en el sur de México. Finalmente, *Spilogale pygmaea*, *Peromyscus melanophrys* y *Sylvilagus cunicularius* son endémicos de México (Figura 2).

De las especies registradas en la localidad, 19 (36%) son las consideradas por la SEMARNAT, IUCN, y CITES con algún tipo de protección (UICN, 2004; Apéndice 2). Existen 22 especies con importancia socio económica, ya sea por que son utilizados como alimento, mascotas, o por los daños generados a los cultivos de las localidades circunvecinas y debe llevarse su control. Entre los que destacan por su importancia y vulnerabilidad son: *Tapirus bairdii*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Puma concolor*, *Coendou mexicanus*, *Spilogale pygmaea*, *Lontra longicaudis*, *Potos flavus* y *Tamandua mexicana* (Apéndice 3).

Entre los principales problemas de la región se encuentran la expansión de la frontera agropecuaria, los incendios forestales, la cacería de subsistencia y la creación de nuevos centros de población. En el Estado de Oaxaca se presentan dos corredores biológicos importantes para la distribución y dispersión de las especies entre Centroamérica y Norteamérica. El primero se encuentra en la Sierra Madre de Oaxaca, en donde predomina los Bosques Mesofilos de Montaña y las Selvas Altas de la vertiente del Golfo. El segundo corredor es la Costa del Pacífico en donde se encuentran varios tipos de vegetación como la selvas secas, manglares, y selvas medianas, complementándose con la Sierra Madre del Sur, con mayor número de tipos de vegetación y gran variedad de climas por los gradientes altitudinales presentes.

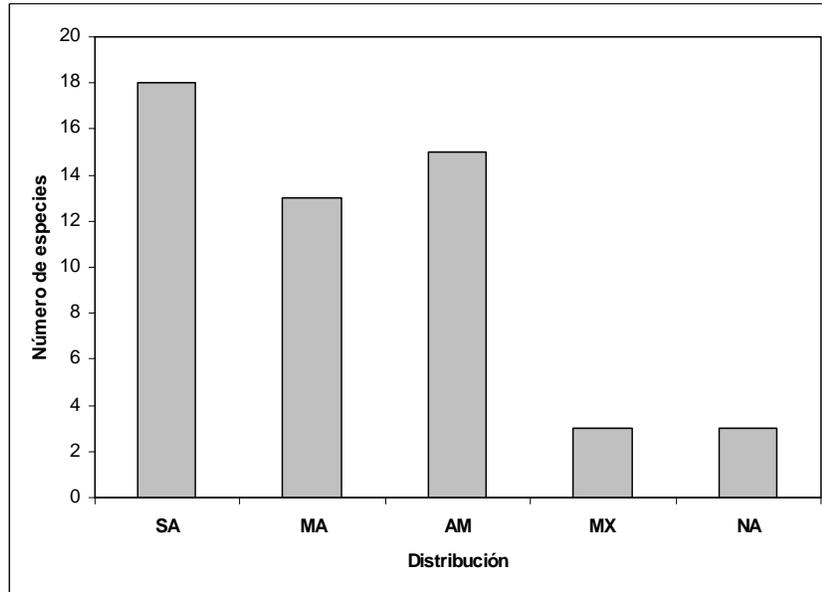


Figura 2. Total de especies de acuerdo a su distribución. SA (Compartidas con Sudamérica), MA (Endémica de Mesoamérica), AM (Compartida con Norte y Sudamérica), MX (Endémicas de México), NA (Compartida con Norteamérica).

En este sentido El Cerro de la Tuza representa un refugio único para especies que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción, y es el último corredor biológico que conecta la Costa del Pacífico Oaxaqueño en la región Suroeste con la Sierra Madre del Sur, manteniendo el flujo genético de estas poblaciones (Torres, 2004). Cabe destacar que la lista de mamíferos que se presenta es parcial, falta seguir realizando más estudios y observaciones en el lugar, principalmente en los roedores, quirópteros e insectívoros.

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Universidad del Mar (UMAR) a través del Proyecto: Estatus Poblacional e Impacto de la Cacería de Subsistencia en Vertebrados del Bajo Río Verde, Oaxaca, México (Clave Interna: 21E0401), así como a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas / Parque Nacional Lagunas de Chacahua (CONANP/PNLCH), por el apoyo logístico brindado y el financiamiento otorgado. También agradecemos de manera muy especial al Biol. Mario Enrique Fuente Carrasco y

M.A.I.A. Cuitláhuac Hernández Santiago, por sus valiosos comentarios y aportaciones para el desarrollo de este proyecto. A los pobladores del Ejido de la Tuza de Monroy, Municipio de Santiago Jamiltepec; en especial a la Familia Santiago Castro, por la hospitalidad y facilidades prestadas para este estudio.

### LITERATURA CITADA

- Aranda, M. 2000. *Huellas y otros rastros 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 E. Loa (eds.). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Briones-Salas, M. y V. Sánchez-Cordero. 2004. Mamíferos. Pp 423-447, en: *Biodiversidad de Oaxaca*. (A. J. García-Mendoza, M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas, eds.), Instituto de Biología, UNAM, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-Word Wildlife Fund, México.
- Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales, y R. A. Medellín. 2002. Mamíferos de México. Pp. 378-413, en: *Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales*. (G. Ceballos y J. A. Simonetti, eds.). 2002. CONABIO-UNAM. México, D.F.
- Droege, S., A. Cyr, y J. Larivee. 1998. Checklists: An Under-Used Tool for the Inventory and Monitoring of Plants and Animals. *Conservation Biology*, 12:1134-1138.
- García, E. 1973. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. Instituto de Geografía, U.N.A.M. México.
- González-Pérez, G., M. Briones-Salas y A. M. Alfaro. 2004. Integración del conocimiento faunístico del estado. Pp. 449-466, en: *Biodiversidad de Oaxaca*. (A. J. García-Mendoza, M. J. Ordóñez y M. Briones-Salas, eds.), Instituto de Biología, UNAM, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza - Word Wildlife Fund, México.
- Hall, E. R. 1981. *The Mammals of North America*. Vols. I, II. John Wiley & Sons. New York, EUA.
- IUCN 2004. *2004 IUCN Red List of Threatened Species*. Gland, Suiza.
- Lira, T. I., y E. Naranjo, P. 2005. Ampliación del área de distribución de *Tapirus bairdii* Gill 1865 (Perisodactyla: Tapiridae) en México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 21:107-110.
- Medellín, R. A., H. T. Arita y O. Sánchez T. 1997. *Identificación de los murciélagos de México: Clave de campo*. Publicaciones Especiales, Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C.
- Reid, A. F. 1997. *A Field guide to the mammals of central and southeast Mexico*. Oxford University Press, Nueva York.
- Rzedowsky, J. 1991. *Vegetación de México*. Limusa. México.
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2000. Protección ambiental, especies de flora y fauna silvestres de México, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, y lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, Lunes 16 de octubre de 2001, 1:1-62.

- Torres Colín, R. 2004. Tipos de Vegetación. Pp. 105 – 117, en: *Biodiversidad de Oaxaca*. (A. J. García–Mendoza, M. J. Ordóñez y M. Briones–Salas, eds.), Instituto de Biología, UNAM, Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza–Word Wildlife Fund, México.
- Villa, R. B. 1966. *Los Murciélagos de México*. Instituto de Biología, UNAM., México, D.F.
- Webb, R.G. y R. H. Baker. 1969. Vertebrados terrestres del suroeste de Oaxaca. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoológica*, 40(1):139-152.
- Wilson, D. E. y D. M. Reeder (eds.). 1993. *Mammals Species of the World, a taxonomic and geographic reference*. 2nd ed. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.

**Apéndice 1.** Fuentes de información para el listado de mamíferos del Cerro de la Tuza.

N°	ACRÓNIMO	NOMBRE
1	ECO-SC-M.	Colección Mastozológica de El Colegio de la Frontera Sur. San Cristóbal de las Casas. Chiapas.
2	CNMA	Colección Mastozológica del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México.
3	OAXMA	Colección Mastozológica del CIIDIR – Oaxaca.
4	MZFC	Museo de Zoología «Alfonso L. Herrera» de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.
5		Laboratorio de Colecciones Biológicas de la Universidad del Mar Puerto Escondido.
6	FMNH	Field Museum of Natural History, Chicago.
7	KU	Kansas University, Museum of Zoology.
8	Texas A&M	Texas Comparative Wildlife Collection. Department of Wildlife Science, Texas A&M.

### Apéndice 2

Especies de mamíferos presentes en el Cerro de la Tuza. Los órdenes se mencionan en la secuencia filogenética propuesta por Wilson y Reeder (1993). Las familias, géneros y especies se listan en orden alfabético. Las abreviaturas en las columnas se representan : REG (REGISTRO): A: Nuevo registro para el Cerro de la Tuza; B: Registrado en Colecciones Nacionales y Extranjeras; C: Publicaciones. INS: insularidad (I = estrictamente insular; C= continental; IC insular y continental). DIST: distribución (NA = compartida con Norteamérica; SA = compartida con Sudamérica; AM = compartida con Norte y Sudamérica; MA = endémica de Mesoamérica; MX = endémica de México). Nom: Conservación según NOM-059-ECOL-2002 (E = extinta en medio silvestre; P = peligro de extinción; A = amenazada; PR = sujeta a protección especial). IUCN: Categoría según IUCN (EX = extinta; EW = extinta en estado silvestre; CR = Críticamente en peligro; EN = en peligro; VU = vulnerable; ; NT = cercanamente amenazado; LR = en menor riesgo; DD = Datos deficientes; NE = No evaluada). CITES: apéndice según CITES (I = podrían ser extinguidas por el tráfico; II = podrían extinguirse si no se controla el tráfico; III = reguladas por algún socio del tratado).

#	CATEGORÍA TAXONÓMICA	NOMBRE COMÚN	REG	INS	DIST	NOM	IUCN	CITES
ORDEN DIDELPHIMORPHIA								
Familia Didelphidae								
1	<i>Didelphis virginiana</i> Kerr, 1792	Tlacuache común	A, B y C	IC	AM			
ORDEN XENARTHRA								
Familia Dasypodidae								
2	<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus 1758	Armadillo 9 bandas	A	IC	AM			
Familia Myrmecophagidae								
3	<i>Tamandua mexicana</i> Saussure 1860	Hormiguero	A	C	SA	P		III
ORDEN INSECTIVORA								
Familia Soricidae								
Subfamilia Soricinae								
4	<i>Sorex saussurei</i> Merriam, 1892	Musaraña	B y C	C	MA			PR

Apéndice 2. Continuación...

#	CATEGORÍA TAXONÓMICA	NOMBRE COMÚN	REG	INS	DIST	NOM	IUCN	CITES
ORDEN CHIROPTERA								
Familia Emballonuridae								
Subfamilia Emballonurinae								
5	<i>Saccopteryx bilineata</i> Temminck, 1838	Murciélago	A, B y C	C	SA			
6	<i>Balantiopteryx plicata</i> Peters, 1867	Murciélago	A, B y C	IC	SA			
Familia Noctilionidae								
7	<i>Noctilio leporinus</i> Linnaeus, 1758	Murciélago	B y C					
Familia Mormoopidae								
8	<i>Pteronotus parnellii</i> Gray, 1843	Murciélago	B y C	IC	SA			
Familia Phyllostomidae								
Subfamilia Desmodontinae								
9	<i>Desmodus rotundus</i> E. Geoffroy St-Hilaire, 1810	Murciélago	B y C	C	SA			
Subfamilia Phyllostominae								
10	<i>Glossophaga commissarisi</i> Gardner, 1962	Murciélago	B y C	C	SA			
11	<i>Glossophaga leachii</i> Gray, 1844	Murciélago	B y C	C	MA			
12	<i>Glossophaga soricina</i> Pallas, 1766	Murciélago	B y C	C	SA			
13	<i>Leptonycteris curasoae</i> Miller, 1900	Murciélago	B y C	IC	AM	A	VU	
14	<i>Leptonycteris nivalis</i> Saussure, 1860	Murciélago	B y C	C	NA	A	EN	
15	<i>Artibeus jamaicensis</i> Leach, 1821	Murciélago	A, B y C	IC	SA			
16	<i>Artibeus lituratus</i> Olfers, 1818	Murciélago	A, B y C	IC	SA			
17	<i>Carollia subrufa</i> Hahn, 1905	Murciélago	B y C	C	MA			
18	<i>Dermanura phaeotis</i> Miller, 1902	Murciélago	B y C	IC	SA			
19	<i>Enchisthenes hartii</i> Thomas, 1892	Murciélago	B y C	C	SA	PR		
20	<i>Sturnira lilium</i> E. Geoffroy St-Hilaire, 1810	Murciélago	B y C	C	SA			
21	<i>Sturnira ludovici</i> Anthony 1924	Murciélago	B y C	C	SA			

## Apéndice 2. Continuación...

#	CATEGORÍA TAXONÓMICA	NOMBRE COMÚN	REG	INS	DIST	NOM	IUCN	CITES
	Familia Vespertilionidae							
	Subfamilia Vespertilioninae							
22	<i>Myotis fortidens</i> Miller et G. M. Allen, 1928	Murciélago	B y C	C	MA	LR		
	ORDEN CARNIVORA							
	Familia Canidae							
23	<i>Urocyon cinereoargenteus</i> Schreber, 1775	Zorra Gris	A, B y C	IC	AM			
24	<i>Canis latrans</i> Say, 1823	Coyote	A	IC	NA			
	Familia Felidae							
	Subfamilia Felinae							
25	<i>Herpailurus yagouaroundi</i> Lacépède, 1809	Leoncillo	A, B y C	C	AM	A	EN	I
26	<i>Leopardus pardalis</i> Linnaeus, 1758	Ocelote	A	C	AM	P	EN	I
27	<i>Leopardus wiedii</i> Schinz, 1821	Tigrillo	A	C	AM	P		I
28	<i>Puma concolor</i> Linnaeus, 1771	Puma	A	C	AM		NT	
	Familia Mustelidae							
	Subfamilia Lutrinae							
29	<i>Lontra longicaudis</i> Olfers, 1818	Nutria	A	C	SA	A	DD	I
	Subfamilia Mephitinae							
30	<i>Conepatus mesoleucus</i> Lichtenstein, 1832	Zorrillo Espalda Blanca	A, B y C	C	AM			I
31	<i>Spilogale pymaea</i> Thomas, 1898	Zorrillo pigmeo	A	C	MX	A		
	Subfamilia Mustelinae							
32	<i>Mustela frenata</i> Lichtenstein, 1831	Comadreja	A	C	AM			

## Apéndice 2. Continuación...

#	CATEGORÍA TAXONÓMICA	NOMBRE COMÚN	REG	INS	DIST	NOM	IUCN	CITES
	Familia Procyonidae							
	Subfamilia Potosinae							
33	<i>Potos flavus</i> Schreber, 1774	Mico de noche	A, B y C	C	SA	PR		III
	Subfamilia Procyoninae							
34	<i>Nasua narica</i> Linnaeus, 1776	Tejón	A, B y C	C	AM			III
35	<i>Procyon lotor</i> Linnaeus, 1758	Mapache	A, B y C	C	AM			
	ORDEN PERISSODACTYLA							
	Familia Tapiridae							
36	<i>Tapirus bairdii</i> Gill, 1865	Tapir	A	C	SA	P	EN	I
	ORDEN ARTIODACTYLA							
	Familia Tayassuidae							
37	<i>Pecari tajacu</i> Linnaeus, 1758	Jabalí de collar	A, B y C	C	SA			II
	Familia Cervidae							
	Subfamilia Odocoileinae							
38	<i>Odocoileus virginianus</i> Zimmermann, 1780	Venado cola blanca	A	IC	AM			
	ORDEN RODENTIA							
	Suborden Sciurognathi							
	Familia Sciuridae							
	Subfamilia Sciurinae							
39	<i>Sciurus aureogaster</i> F. Cuvier 1829	Ardilla gris	A, B y C	C	MA			
	Familia Geomyidae							
40	<i>Orthogeomys grandis</i> Thomas, 1893	Tuza	A, B y C	C	MA			

## Apéndice 2. Continuación...

#	CATEGORÍA TAXONÓMICA	NOMBRE COMÚN	REG	INS	DIST	NOM	IUCN	CITES
	Familia Heteromyidae							
	Subfamilia Heteromyinae							
41	<i>Liomys pictus</i> Thomas, 1893	Ratón	A, B y C	C	MA			
	Familia Muridae							
	Subfamilia Sigmodontinae							
42	<i>Baiomys musculus</i> Merriam, 1892	Ratón	B y C	C	MA			
43	<i>Oryzomys couesi</i> Alston, 1877	Ratón	B y C	IC	AM			
44	<i>Peromyscus aztecus</i> Saussure, 1860	Ratón	A, B y C	C	MA			
45	<i>Peromyscus melanophrys</i> Coues, 1874	Ratón	B y C	C	MX			
46	<i>Peromyscus mexicanus</i> Saussure, 1860	Ratón	A, B y C	C	MA			
47	<i>Reithrodontomys fulvescens</i> J.A.Allen, 1894	Ratón	B y C	C	NA			
48	<i>Reithrodontomys sumichrasti</i> Saussure, 1861	Ratón	B y C	C	MA			
49	<i>Sigmodon hispidus</i> Say et Ord 1825	Ratón	B y C	C	AM			
50	<i>Tylomys nudicaudus</i> Peters, 1866	Ratón	B y C	C	MA			
	Suborden Hystricognathi							
	Familia Erethizontidae							
51	<i>Coendou mexicanus</i> Kerr, 1792	Puerco espín	A	C	MA	A		III
	ORDEN LAGOMORPHA							
	Familia Leporidae							
	Subfamilia Leporidae							
52	<i>Sylvilagus cunicularius</i> Waterhouse, 1848	Conejo Canelo	A, B y C	C	MX			LR

**Apéndice 3.** Mamíferos con importancia socio económica en El Cerro de la Tuza.

Especie	Nombre Común	Parte Usada o Propósito	Importancia <sup>1</sup>	Forma de Registro <sup>2</sup>
<i>Didelphimorphia</i>				
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache común	Carne	E y D	E y V
Xenarthra				
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo nueve bandas	Carne	E	E y V
<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	Mascota	C	E y V
Carnívora				
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Carne	D	E y V
<i>Nasua narica</i>	Tejón	Carne	E y D	E y V
<i>Potos flavus</i>	Martucha	Mascota	C	E y V
<i>Conepatus mesoleucus</i>	Zorrillo Espalda Blanca	Medicina	D	E y V
<i>Spilogale pygmaea</i>	Zorrillo Pigmeo	Medicina	C	E y V
<i>Mustela frenata</i>	Cornadreja		D y C	E y V
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria de Río	Mascota	C	E y V
<i>Canis latrans</i>	Coyote	Medicina	D	E y V
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra Gris	Mascota	D	E y V
<i>Puma concolor</i>	Puma		D y C	E y V
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	Piel y Mascota	C	E y V
<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo	Piel y Mascota	C	E y V
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Onza o Yaguarundi	Mascota	C	E y V

## Apéndice 3. Continuación...

Especie	Nombre Común	Parte Usada o Propósito	Importancia <sup>1</sup>	Forma de Registro <sup>2</sup>
Perissodactyla <i>Tapirus bairdii</i>	Tapir Centroamericano		C	E y V
Artiodactyla <i>Odocoileus virginianus</i> <i>Pecari tajacu</i>	Venado Cola Blanca Jabalí de Collar	Carne Carne	E y C E, C y D	E y V E y V
Rodentia <i>Sciurus aureogaster</i> <i>Coendou mexicanus</i>	Ardilla Gris Puerco Espín Arboícola	Carne Mascota	E y D C	E y V E y V
Lagomorpha <i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo de Campo	Carne	E	E y V

Abreviaturas: <sup>1</sup>E (Importancia Socio Económica), C(Importancia de Conservación) y D (Importancia por Daños Ocasionados al Hombre).<sup>2</sup>Entrevistas (E) y Observación Visual (V).

## VARIACIÓN MORFOMÉTRICA DE *Peromyscus maniculatus fulvus* Y *Reithrodontomys megalotis saturatus* DE LA CIUDAD DE MÉXICO, D. F.

ALINA GABRIELA MONROY GAMBOA, ASENETH UREÑA RAMÓN Y LETICIA ADRIANA ESPINOSA ÁVILA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Avenida de los Barrios #1, Los Reyes Iztacala, C.P. 54090 Tlalnepantla de Baz, Estado de México. lespinosa@campus.iztacala.unam.mx

**Resumen:** En este trabajo se analizó la variación morfométrica de 32 ejemplares de *Peromyscus maniculatus fulvus* y 70 de *Reithrodontomys megalotis saturatus* con respecto a la edad y la variación individual. Los individuos de cada especie se clasificaron en 5 categorías de edad mediante la revisión del desgaste de los molares. De cada ejemplar se tomaron cuatro medidas somáticas y 26 medidas craneales, las cuales fueron analizadas por medio de un ANOVA de una vía para determinar la variación intrapoblacional debida a la edad. En *P. m. fulvus* existen diferencias significativas entre tres clases de edad en la longitud de la cola, longitud de la pata, altura del foramen magnum, hilera dentaria mandibular, anchura del cráneo, anchura mastoidea y longitud de las bulas timpánicas; lo cual en comparación con otras especies del mismo género, indica que el tamaño de las estructuras de la parte posterior-inferior del cráneo es más variable. Mientras que para *R. m. saturatus* en longitud total, anchura cigomática, longitud basilar, longitud cóndilo basal, anchura de las bulas timpánicas y longitud postpalatal, mostró valores más bajos en comparación con otros trabajos. El análisis de variación individual se realizó al comparar los CV obtenidos en cada medida. En *P. m. fulvus* el CV promedio de todas las medidas fue de 8.91, las medidas somáticas presentaron una media de 10.53 y las craneales de 8.85. En *R. m. saturatus* las medidas somáticas tuvieron un valor promedio de 10.66 y las craneales de 6.34, el CV promedio para todas las medidas fue de 6.91. Al igual que otras especies las medidas externas son más variables que las craneales.

**Palabras clave:** Distrito Federal, Rodentia, variación morfométrica.

**Abstract:** The morphometric variation of 32 specimens of *Peromyscus maniculatus fulvus* and 70 of *Reithrodontomys megalotis saturatus* was analyzed in relation to age and individual variation. The individuals from each species were classified in 5 age categories according to molar wear. Four somatic and 26 cranial measurements were taken from each specimen, and analyzed with an one-way ANOVA to determine age related intra-population variation. In *P. m. fulvus* there are significant difference between three age classes in tail and leg length, height of foramen magnum, mandibular tooth row, cranium width, mastoid width, and length of tympanic bulla, which in comparison with other species of the same genus indicates that the size of the structures of the posterior-inferior cranium is more variable. In *R. m. saturatus* the total length, zygomatic width, basilar length, length of basal condyle, width of tympanic bulla,

and post palate length showed lower values than those reported elsewhere. The analysis of individual variation was conducted by comparing the CV obtained from each measurement. In *P. m. fulvus* the CV of all measurements was 8.91, somatic measurements averaged 10.53 and cranial 8.85. In *R. m. saturatus* the somatic measurements had an average value of 10.66 and cranial of 6.34, the average CV for all measurements was 6.91. As in other species, the external measurements are more variable than the cranial ones.

**Key words:** Distrito Federal, Rodentia, morphometric variation.

## INTRODUCCIÓN

*Peromyscus maniculatus* y *Reithrodontomys megalotis* presentan una amplia distribución en Norteamérica. En México, se distribuyen desde la Península de Baja California, así como en gran parte de la Planicie Mexicana y el Eje Neovolcánico Transversal, y al sur hasta Oaxaca. La primera tiene una distribución altitudinal hasta los 3,355 m en la sierra Nevada del estado de México, al oriente del Distrito Federal y habita tanto en las planicies áridas como en los bosques deciduos o de coníferas.

La segunda, se encuentra en zonas desérticas, marismas y bosques fríos de pino y encino; de preferencia en zonas abiertas con pastizales libres de vegetación exuberante y en zonas de cultivo, cerca de corrientes de agua (Villa y Cervantes, 2003).

Carabias (1988), describe a la Ciudad de México como una de las zonas de nuestro país que más ha sufrido transformaciones importantes en sus diferentes hábitats y grupos de especies. Ceballos y Galindo (1984) comentan que algunos roedores prosperan en áreas con cierto grado de perturbación, mientras que otras comienzan a decaer; lo cual indica que las poblaciones o comunidades de roedores no son estáticas, pues dependen directamente de los cambios que ocurren en su medio (Sánchez *et al.*, 1987).

Como parte del programa de manejo y control de fauna nociva que se llevó a cabo en el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México, Ramírez *et al.* (2002) conservaron a los ejemplares de ratones silvestres que en esa ocasión fueron removidos, y que posteriormente por el tamaño de muestra solo fue posible utilizar a éstas dos especies para analizar su variación morfométrica.

Durante muchos años la variación ha sido el objeto de estudio que ha permitido, primero a un nivel morfológico, examinar la variación individual, por edades, entre hembras y machos, reproductiva y estacional, así como las variaciones relacionadas con los aspectos geográficos; es decir dentro o entre las poblaciones (Best, 1993; Cervantes *et al.*, 1993; Santos y Hortelano, 1997). Paulatinamente, también ha sido analizada a nivel alozómico, cariotípico, cromosómico, hormonal y molecular (Rennert y Kilpatrick, 1986; Houseal *et al.*, 1987; Rogers y Engstrom, 1992).

En *Peromyscus maniculatus* se reconocen muchas subespecies, no obstante su variación bioquímica, cariotípica, y morfométrica no ha sido estudiada como en otras especies del mismo género (Schmidly, 1973; Rennert y Kilpatrick, 1986; Houseal *et al.*, 1987; Martínez-Coronel, 1988; Kirkland y Layne, 1989; Martínez-Coronel *et al.*, 1991; Rogers y Engstrom, 1992; Cervantes *et al.*, 1993; Hortelano *et al.*, 1995). Asimismo, en los miembros del género *Reithrodontomys*, los estudios de carácter molecular y morfológico se han enfocado solo en esclarecer las relaciones filogenéticas de las especies (Webster y Knox, 1982; Bell *et al.*, 2001; Arellano *et al.*, 2003). Por lo tanto, nuestro objetivo en este trabajo fue analizar la variación morfométrica individual y por edades de *P. m. fulvus* y *R. m. saturatus* en la Ciudad de México.

### ÁREA DE ESTUDIO Y MÉTODOS

A una altitud de 2400 msnm, el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México "Benito Juárez" se localiza en los 19° 25' 33" latitud Norte y 99° 04' 51" longitud Oeste, al oriente del Distrito Federal, en la Delegación Venustiano Carranza (INEGI, 1979). El clima B S<sub>1</sub> kw(w)(i') es semiárido templado con lluvias en verano, con menos del 5% de precipitación invernal y poca oscilación térmica (García, 1981). La precipitación anual promedio es de 581.1 mm y la temperatura anual promedio de 15.9 °C. La zona se encuentra dentro de la región lacustre de la cuenca hidrológica del Valle de México (INEGI, 1979), y presenta un suelo lacustre compuesto por arcilla y arena. La vegetación está compuesta por pastizal natural, cultivado e inducido y algunas zonas de malezas que en conjunto proporcionan refugio y alimento a los roedores presentes en este lugar (Ramírez *et al.*, 2002).

Los organismos se colectaron en pastizales y malezas ubicados en el interior del AICM utilizando trampas de golpeo cebadas con avena y plátano. Los organismos fueron determinados por medio de las claves de Hall (1981) y preparados de acuerdo a la técnica propuesta por Hall (1962) y Hall y Nelson (1959). Los mejores especímenes fueron incorporados en la Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de Biología de la UNAM.

Para hacer la separación de categorías de edad de los 32 ejemplares de *Peromyscus maniculatus fulvus* (Figura 1) y 70 de *Reithrodontomys megalotis saturatus* (Figura 2), se observó el desgaste de las cúspides labiales y linguales, así como las islas de esmalte y dentina, con base en las características descritas por Schmidly (1973), Rautenbach y Schiltter (1977), Engstrom *et al.*, (1982), Williams y Ramírez-Pulido (1984) y Mancera (2000). Cada uno de los individuos de cada especie fue asignado a una de las cinco categorías de edad bajo los siguientes criterios:

EDAD I. El tercer molar (M3) no ha brotado completamente (no alcanza la altura del primer y segundo molares) y las cúspides están muy pronunciadas.

EDAD II. El tercer molar (M3) está de la misma altura que el segundo y primer molares (M2 y M1), y en éstos últimos las cúspides linguales están más gastadas que las labiales donde no hay signos de desgaste.

EDAD III. M1 y M3 parcialmente gastados, en los tres molares las cúspides linguales están más gastadas que las labiales que ya muestran leves señales de desgaste.

EDAD IV. Las cúspides mayores se encuentran aisladas, pero el patrón de ellas es todavía visible, las labiales están gastadas pero en menor grado que las linguales y en M1 solo permanece un lago de dentina rodeado por un anillo de esmalte.

EDAD V. Con desgaste extremo de los molares, las cúspides y el patrón de esmalte en sus superficies oclusales ya no son visibles, exceptuando posiblemente una pequeña isla de esmalte en el M3.

De cada ejemplar se tomaron en fresco las medidas somáticas (mm) de longitud total (LOTO), longitud de la cola (LOCO), longitud de la pata (LOPT) y longitud de la oreja (LOOR). Las siguientes medidas craneales fueron tomadas con un vernier digital en milímetros con un margen de error de  $\pm 0.1$  mm (Morales y Engstrom, 1989; Engstrom *et al.*, 1982; Cervantes *et al.*, 1993; Lira *et al.*, 1994): altura del foramen mágnium (ALFM), anchura del foramen mágnium (ANFM), anchura condilar (ANCON), anchura paraoccipital (ANPO), diastema mandibular (DM), hilera dentaria mandibular (HMMD), longitud de la mandíbula (LOMA), anchura del cráneo (ANCC), anchura del rostro (ANRO), anchura cigomática (ANCI), anchura interorbital mínima (ANIOMI), anchura mastoidea (ANMA), anchura nasal (ANNA), constricción postorbital (COPO), longitud de la sutura nasal (LOSN), longitud máxima del cráneo (LOCR), longitud nasal (LONA), hilera dentaria del maxilar (HMXT), longitud basal (LOBAL), longitud basilar (LOBAR), longitud cóndilo basal (LOCBL), longitud de los forámenes incisivos (LOFIN), longitud del paladar (LOPA), longitud de las bulas timpánicas (LOBT), anchura de las bulas timpánicas (ANBT) y longitud postpalatal (LOPP).

La variación intraespecífica por edades se analizó por medio de un ANOVA de una vía con una  $p < 0.05$  y una prueba de comparaciones múltiples de Tukey HSD usando el Statistical Package for the Social Sciences (SPSS 10.0.1, 1999).

Con la finalidad de determinar la variación individual de los ejemplares adultos de cada especie se obtuvieron los Coeficientes de Variación mediante la fórmula:  $C.V. = S / X * 100$ . El análisis se realizó al comparar los CV obtenidos en cada medida.

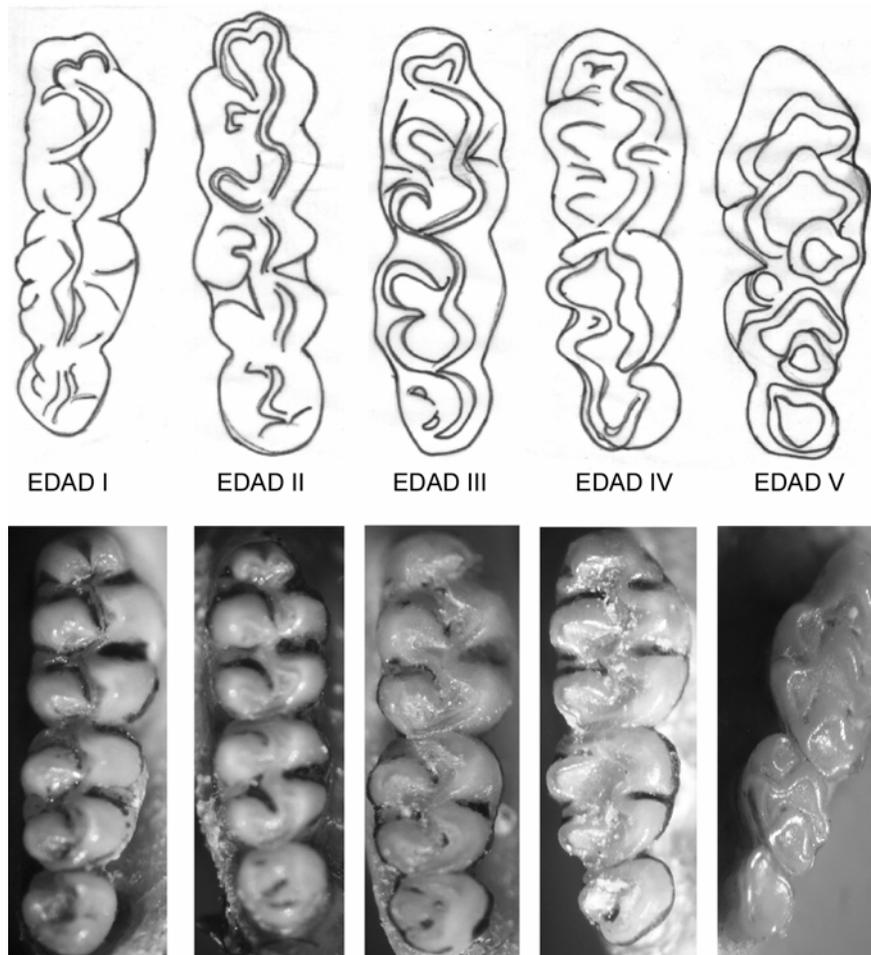


Figura 1. Esquemas y fotografías de los molares de *Peromyscus maniculatus fulvus* para las categorías de edad I, II, III, IV y V.

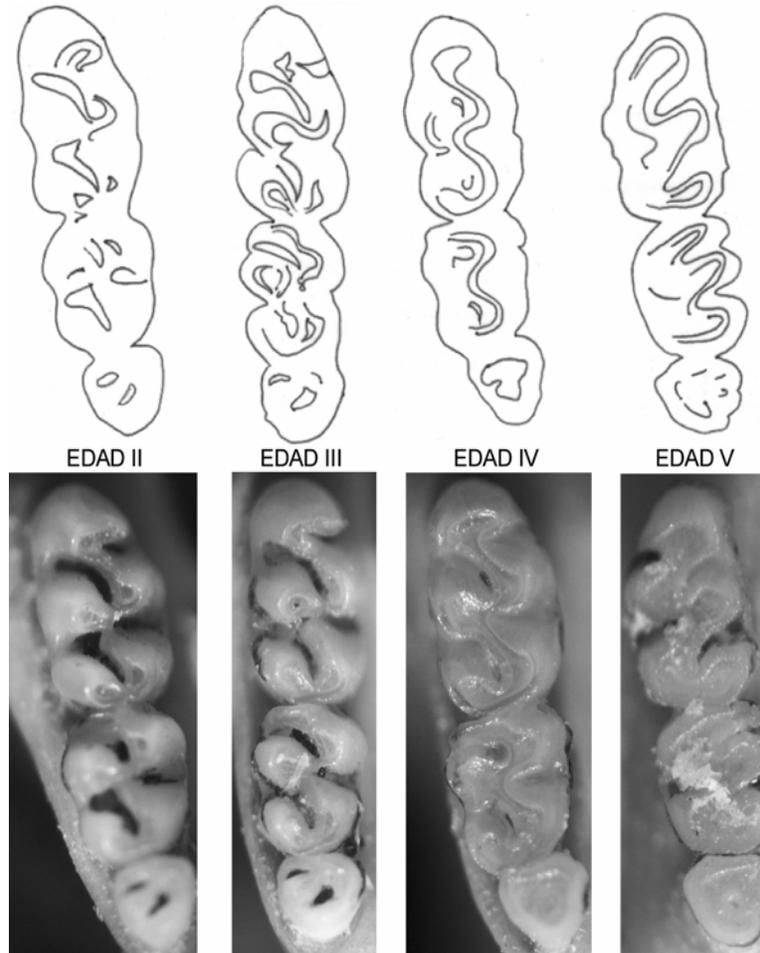


Figura 2. Esquemas y fotografías de los molares de *Reithrodontomys megalotis saturatus* para las categorías de edad II, III, IV y V.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Variación intraespecífica por edades

En *Peromyscus maniculatus fulvus*, la longitud de la pata (LOPT) mostró diferencias significativas con  $F=3.56$ ,  $g.l.=22$ ,  $P=0.045$  entre las edades II, III y IV (Cuadro 1); y en la prueba de comparaciones de Tukey mostró diferencias entre la edad II y IV con ( $P=0.056$ ) esta longitud indica que el incremento en el tamaño del organismo de la edad II a la edad IV lo da el crecimiento de la cola y no el del cuerpo. Sin embargo, Martínez-Coronel (1988) para *Peromyscus melanotis* menciona que en la longitud total de las edades IV a V existe un aumento estadístico significativo y que posiblemente se deba a que los individuos una vez que han alcanzado el estado adulto continúan creciendo.

Las medidas craneales que indicaron diferencias significativas fueron altura del foramen mágnum (ALFM)  $F=6.31$ ,  $g.l.=22$  y  $P=0.006$ ; hilera dentaria mandibular (HMMD)  $F=3.73$ ,  $g.l.=27$  y  $P=0.037$ ; anchura del cráneo (ANCC)  $F=3.80$ ,  $g.l.=22$  y  $P=0.038$ ; anchura mastoidea (ANMA)  $F=3.99$ ,  $g.l.=22$  y  $P=0.033$  y longitud de la bula timpánica (LOBT)  $F=6.03$ ,  $g.l.=28$  y  $P=0.006$  (Cuadro 1).

La prueba de comparaciones múltiples de Tukey HSD señaló diferencias significativas entre las edades II, III y IV en 7 de 30 variables somáticas y craneales. En LOBT hubo diferencias entre la edad II y la III ( $P=0.004$ ), ALFM entre la edad III y IV ( $P=0.008$ ) y ALFM ( $P=0.017$ ), HMMD ( $P=0.028$ ), ANCC ( $P=0.043$ ), ANMA ( $P=0.027$ ) y LOPT ( $P=0.056$ ) entre las edades II y IV. Estas diferencias indican un ensanchamiento de la región posterior e inferior del cráneo en esta especie.

Algo similar a lo observado por Cervantes *et al.* (1993), quienes encontraron que hay un crecimiento tanto de la caja craneal como del rostro de *Peromyscus melanocarpus* de Oaxaca reflejado por las diferencias significativas en la longitud craneal, altura craneal, anchura del rostro, longitud nasal, anchura cigomática, anchura mastoidea, longitud de la mandíbula y altura de la mandíbula, para las edades I y II.

En el cuadro 2, se puede observar que *Reithrodontomys megalotis saturatus* mostró diferencias significativas en la longitud total (LOTO)  $F=4.41$ ,  $g.l.=61$ ,  $P=0.016$ , mientras que en las medidas craneales se presentaron diferencias en la longitud basilar (LOBAR)  $F=3.50$ ,  $g.l.=46$  y  $P=0.038$ ; longitud condilobasilar (LOCBL)  $F=4.00$ ,  $g.l.=45$  y  $P=0.025$  y la anchura de la bula timpánica (ANBT)  $F=4.62$ ,  $g.l.=62$  y  $P=0.013$ . La prueba de comparaciones múltiples de Tukey HSD señaló diferencias significativas entre las edades II, III y IV en 6 de 30 variables somáticas y craneales. Entre la edad II y III en ANBT obtuvo diferencias significativas ( $P=0.016$ ), entre la edad III y IV LOTO ( $P=0.026$ ) y LOBAR ( $P=0.042$ ) y entre II y IV LOCBL ( $P=0.026$ ) y LOTO ( $P=0.030$ ). Los valores de las medias mencionadas por Webster y Knox (1982) ANCC, HMXT, LOPA, LOCO, LOOR y LOPT fueron menores en comparación con las obtenidas en el presente estudio, en cambio ANCI y ANIOMI fueron iguales, mientras que LOCR fue mayor.

Cuadro I. Valores de medidas craneales y somáticas por edades: número (n), Valor mínimo (Mín), valor máximo (Máx), media, desviación estándar (D.S.), coeficiente de variación (C.V.), F, probabilidad (P) y significancia (sig.), donde s= significativo y n.s.= no significativo para *Peromyscus maniculatus fulvus*.

MEDIDA	EDAD	n	MÍN	MÁX	MEDIA	D.S.	C.V.	F	P	SIG
ALFM	II	13	3.06	4.28	3.9462	0.3091	7.8328	6.311	0.006	s
	III	6	3.85	4.39	4.0783	0.2232	5.4728			
	IV	6	2.75	3.85	3.4767	0.4017	11.5540			
HMMD	II	15	3.10	4.40	3.8067	0.2688	7.0612	3.733	0.037	s
	III	9	2.99	3.94	3.6900	0.2766	7.4959			
	IV	6	2.95	3.77	3.4367	0.3165	9.2094			
ANCC	II	12	10.15	11.63	11.0267	0.4195	3.8044	3.801	0.038	s
	III	6	10.64	11.34	11.0317	0.2845	2.5789			
	IV	7	9.48	11.31	10.4100	0.7344	7.0547			
ANMA	II	13	9.17	10.79	9.9862	0.5040	5.0469	3.991	0.033	s
	III	5	9.51	10.05	9.8440	0.2097	2.1302			
	IV	7	7.62	10.47	9.1486	0.9851	10.7677			
LOBT	II	16	3.38	4.35	3.8594	0.2756	7.1410	6.035	0.006	s
	III	8	3.71	4.93	4.3462	0.3958	9.1068			
	IV	7	3.56	4.57	3.9857	0.3446	8.6459			
LOPT	II	13	18.00	22.00	19.8462	1.0682	5.3823	3.567	0.045	s
	III	5	18.00	22.00	20.0000	1.4142	7.071			
	IV	7	16.00	20.00	18.4286	1.3973	7.5822			

Cuadro 2. Valores de medidas craneales y somáticas por edades: número (n), Valor mínimo (Mín), valor máximo (Máx), media, desviación estándar (D.S.), coeficiente de variación (C.V.), F, probabilidad (P) y significancia (SIG) donde s= significativo y n.s.= no significativo, para *Reithrodontomys megalotis saturatus*.

MEDIDA	EDAD	n	MÍN	MÁX	MEDIA	D.S.	C.V.	F	P	SIG
LOBAR	II	14	13.78	15.77	14.6786	0.5903	4.0215	3.500	0.038	s
	III	18	12.99	15.60	14.5883	0.7032	4.8203			
	IV	17	13.97	16.26	15.1624	0.7215	4.7584			
LOCBL	II	14	17.26	19.24	18.1664	0.5650	3.1101	4.006	0.025	s
	III	18	17.13	19.26	18.3411	0.6657	3.6295			
	IV	16	17.32	20.41	18.8413	0.7990	4.2406			
ANBT	II	19	2.40	3.39	2.9789	0.2521	8.4628	4.621	0.013	s
	III	27	2.80	4.28	3.2130	0.3127	9.7323			
	IV	19	2.47	3.46	3.0368	0.2334	7.6857			
LOTO	II	19	127.00	156.00	137.8947	7.7237	5.6011	4.414	0.016	s
	III	28	111.00	163.00	138.9643	12.3333	8.8751			
	IV	17	120.00	189.00	148.7647	15.6975	10.5498			

### Variación individual

Para *Peromyscus maniculatus fulvus*, los coeficientes de variación (CV) de las medidas externas para los ejemplares adultos (categorías de edad III y IV), fluctuaron entre 6.72 (LOPT – IV) y 26.81 (LOOR - IV), con una media de 10.53 y para las medidas craneales los valores fueron de 1.55 (ANPO – III) a 20.79 (LOBAL – IV) con un media de 8.85. Para esta especie los valores del CV de las medidas externas fueron mayores que las medidas craneales, 13 de las 26 variables craneales (ANFM, ANCON, ANPO, ANCC, ANRO, ANCI, ANMA, LOCR, LOBAL, LOBAR, LOCBL, LOPA y LOPP) presentaron un CV menor al 5% (Cuadro 1). El CV promedio incluyendo tanto a las medidas externas como a las craneales fue de 8.91.

Los coeficientes de variación (CV) de las medidas externas para los ejemplares adultos (categorías de edad III y IV) de *Reithrodontomys megalotis saturatus*, fluctuaron entre 7.24 (LOCO – IV) y 16.94 (LOOR - III), con una media de 10.66; y para las medidas craneales los valores fueron de 0.26 (ANCC – III) a 18 (DM – IV) con una media de 6.34. Los coeficientes de variación de las medidas somáticas fueron mayores de 5 para esta especie, mientras que 15 de las 26 variables craneales (ANFM, ANCO, ANPO, HMMD, ANCC, ANRO, ANCI, ANIOMI, ANMA, LOCR, LOBAL, LOBAR, LOCBL y LOPA) presentaron un CV menor al 5% (Cuadro 2), con un CV promedio de 6.91.

Al igual que lo mencionado por Hortelano *et al.*, (1995), los CV para las medidas externas de *Peromyscus maniculatus fulvus* y *Reithrodontomys megalotis saturatus* fueron moderados y mayores a los de las medidas craneales. En las medidas

Cuadro 3. Coeficiente de variación (%) promedio de 4 variables externas y 26 craneales de *Peromyscus maniculatus fulvus* de la Ciudad de México comparado con otras especies del mismo género.

Especie	VARIABLES EXTERNAS	VARIABLES CRANEALES
<sup>4</sup> <i>Peromyscus eremicus</i>		4.75
<sup>4</sup> <i>P. hooperi</i>		3.42
<sup>3</sup> <i>P. leucopus</i>	9.38	5.15
<sup>5</sup> <i>P. maniculatus fulvus</i>	10.53	8.85
<sup>1</sup> <i>P. melanocarpus</i>		3.49
<sup>4</sup> <i>P. pectoralis</i>		4.75
<sup>2</sup> <i>P. truei gilberti</i>		3.18

1= Cervantes *et al.*, 1993; 2= Hoffmeister, 1951; 3= Hortelano *et al.*, 1995; 4= Schmidly *et al.*, 1985.; 5= Monroy y Ureña, 2004.

craneales, *Peromyscus maniculatus fulvus* obtuvo un CV moderado en comparación con los valores bajos observados en otras especies del mismo género (Cuadro 3).

Al comparar el coeficiente de variación de *Reithrodontomys megalotis saturatus* entre las clases de edad, la variación observada no muestra ninguna tendencia con respecto a éstas. Bajo el criterio de Long (1968), de que los coeficientes de variación entre 2 y 8 son bajos, podemos considerar que las siguientes medidas con poca variabilidad sean de utilidad taxonómica: anchura del foramen mágnium (ANFM), anchura condilar (ANCON), anchura paraoccipital (ANPO), hilera dentaria mandibular (HMMD), anchura del cráneo (ANCC), anchura cigomática (ANCI), anchura interorbital mínima (ANIOMI), anchura mastoidea (ANMA), longitud máxima del cráneo (LOCR), longitud basal (LOBAL) y la longitud condilobasal (LOCBL).

En trabajos recientes como los de Wilson (1991), Bell *et al.*, (2001) y Arellano *et al.*, (2003), se pueden consultar el número y las localidades de los especímenes utilizados con fines sistemáticos, pero principalmente a nivel cariotípico y molecular. El presente estudio complementa lo reportado por Webster y Knox (1982) sobre la variación morfométrica encontrada en los ejemplares colectados desde Indiana hasta Texas y California en Estados Unidos y en la Gran Planicie Central y el sur de Oaxaca en México.

### CONCLUSIONES

Este trabajo hace una aportación a los estudios morfométricos respecto a la variación entre edades y la variación individual de *Peromyscus maniculatus fulvus* y *Reithrodontomys megalotis saturatus*. En ambas especies existe variación debida a la edad con respecto a las medidas somáticas y craneales. Las diferencias estadísticas obtenidas entre las categorías de edad de ambas especies validan a las descritas en este trabajo por medio del desgaste de los molares.

Para *Peromyscus maniculatus fulvus*, seis de las 26 medidas craneales que se analizaron en este estudio pueden ser consideradas de valor taxonómico; mientras que para *Reithrodontomys megalotis saturatus* son diez, de acuerdo a los criterios de otros autores.

### AGRADECIMIENTOS

A las autoridades del AICM y de ASA por las facilidades que otorgaron para la obtención de los ejemplares, particularmente a la Biól. Magdalena Colunga García Marín. A la M. en C. Patricia Ramírez Bastida por proporcionar a los ejemplares para realizar el presente trabajo. A la M. en C. Yolanda Hortelano por su asesoría en la determinación de los ejemplares. Al Biol. Ángel Lara por las fotografías de los molares. Al M. en C. Francisco Botello por su ayuda con el análisis estadístico.

**LITERATURA CITADA**

- Arellano, E., D. S. Rogers y F. A. Cervantes. 2003. Genic differentiation and phylogenetic relationships among tropical harvest mice (*Reithrodontomys*: subgenus *aporodon*). *Journal of Mammalogy*, 84: 129-143.
- Bell, D. M., M. J. Hamilton, C. W. Edwards, L. E. Wiggins, R. Muñiz, R. E. Strauss, R. D. Bradley y R. J. Baker. 2001. Patterns of karyotypic megaevolution in *Reithrodontomys*: evidence from cytochrome-b phylogenetic hypothesis. *Journal of Mammalogy*, 82: 81-91.
- Best, T. L. 1993. Patterns of morphologic and morphometric variation in Heteromyid rodents, in Pp. 197-235, en: *Biology of the Heteromyidae*. (H. H. Genoways y J. H. Brown, eds.) American Society of Mammalogist, Special Publication, 10.
- Carabias, J. 1988. Deterioro ambiental en México. *Ciencias*:13-19.
- Ceballos G. y Galindo.1984. *Mamíferos Silvestres de la Cuenca de México*. Limusa, México D. F.
- Cervantes, F. A., M. Martínez-Coronel y Y. Hortelano. 1993. Variación morfométrica intrapoblacional de *Peromyscus malanocarpus* (Rodentia:Muridae) de Oaxaca, México. *Anales del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, 64:153-168.
- Engstrom, M. D., J. Schmidly y P. K. Fox. 1982. Nongeographic variation and discrimination of species within the *Peromyscus leucopus* species group (Mammalia:Cricetinae) in Eastern Texas. *The Texas Journal of Science*, 34:149-162.
- García, E. 1981. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köepen*. 4ª. ed. E. G. M. México.
- Hall, E. R. 1962. Collecting and preparing study specimens of vertebrates. *University of Kansas Museum of Natural History, Miscellaneous Publications*, 30:1-46.
- Hall, E. R. 1981. *The mammals of North America*. 2a. ed. Ed. Willy-Interscience. New York.
- Hall, E. R. y K. R. Kelson. 1959. *The mammals of North America*. Ronald Press, New York.
- Hoffmeister, D. F. 1951. A taxonomic and evolutionary study of the piñon mouse *Peromyscus truei*. *Illinois Biol. Monog*, 21:1-104.
- Hortelano, M. Y., J. A. Santos y M. Castañeda. 1995. Variación no-geográfica de *Peromyscus leucopus texanus* (Rodentia:Muridae), en San Luis Potosí, México. *Memorias del XIII Congreso Nacional de Zoología*. Morelia, Michoacán del 21 al 24 de Noviembre 1995.
- Houseal, T. W., I. F. Greenbaum, D. J. Schmidly, S. A. Smith y K. M. Davis. 1987. Karyotypic variation in *Peromyscus boylii* from Mexico. *Journal of Mammalogy*, 68:281-296.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1979. Carta topográfica de la Cd. de México, D. F. Clave E-14-A-39. Escala 1:50 000.
- Kirkland, G. L. y J. N. Layne (eds). 1989. *Advances in the study of Peromyscus (Rodentia)*. Texas Tech University Lubbock, Texas.
- Lira, I. A., C. Mudespacher y B. García. 1994. *Theria. Diccionario de mamíferos*. AGT, editor. México, D.F.
- Long, Ch. 1968. An analysis of patterns of variation in some representative Mammalia. Part I. A review of estimates of variability in selected measurements. *Transactions of the Kansas Academy of Science*, 71:201-227.

- Mancera, F. M. 2000. *Variación morfométrica intrapoblacional de Liomys irroratus guerrerensis* (Rodentia:Heteromyidae) en *Omiltemi, Guerrero*. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias, México, D.F.
- Martínez-Coronel, M. 1988. *Variación morfométrica de Peromyscus melanosus* (Rodentia:Muridae) en el límite Sur de su distribución. Tesis de Licenciatura. Instituto Politécnico Nacional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México, D.F.
- Martínez-Coronel, M., J. Ramírez-Pulido y T. Álvarez. 1991. Variación intrapoblacional e interpoblacional de *Peromyscus melanosus* (Rodentia:Muridae) en el Eje Volcánico Transverso, México. *Journal of Mammalogy*, 73:55-69.
- Monroy G., A. G. y A. Ureña R. 2004. *Variación morfométrica de Peromyscus maniculatus fulvus y Reithrodontomys megalotis saturatus* (Rodentia: Muridae) en el *Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México Benito Juárez*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Edo. Méx.
- Morales, J. C. y M. Engstrom. 1989. Morphological variation in the painted spiny pocket mouse, *Liomys pictus* (Family Heteromyidae), from Colima and Southern Jalisco, Mexico. *Life Sciences Occasional Paper, Royal Ontario Museum*, 38:1-16.
- Ramírez-Bastida, P. L. Espinosa, J. Cruz, E. López, S. Saldaña, O. Espinosa, M. Pérez, I. Cárdenas y Y. Labastida. 2002. *Informe sobre el Monitoreo de roedores y aves en el AICM "Benito Juárez"*.
- Rautenbach, I. L. y D. A. Schlitter. 1977. Nongeographic variation in elephant shrews (Genus *Elephantaulus* Thomas and Schwann, 1906) of Southern Africa. *Annals of Carnegie Museum*, 46:223-243.
- Rennert, P. D. y C. W. Kilpatrick. 1986. Biochemical systematics of populations of *Peromyscus boylii*. I. Populations from East-Central Mexico with low fundamental numbers. *Journal of Mammalogy*, 67:481-488.
- Rogers, D. S. y M. C. Engstrom. 1992. Evolutionary implications of allozymic variation in tropical *Peromyscus* of the *mexicanus* species group. *Journal of Mammalogy*, 73:55-69.
- Sánchez, C., A. E. Rojas y C. B. Chávez. 1987. *Ecología Urbana*. México, D. F.
- Santos, M. J. y Y. Hortelano. 1997. La variación en mamíferos: una revisión de los enfoques metodológicos actuales. *Acta Zoológica Mexicana*, 70:13-34.
- Schmidly, D. J. 1973. Geographic variation and taxonomy of *Peromyscus boylii* from Mexico and Southern United States. *Journal of Mammalogy*, 54:111-130.
- SPSS for Windows, Rel. 10.0.1, 1999. Chicago: SPSS, Inc.
- Villa, R. B. y F. A. Cervantes. 2003. *Los mamíferos de México*. Editorial Iberoamérica. México, D. F.
- Webster, D. y J. Knox. 1982. *Reithrodontomys megalotis*. *Mammalian Species*, 167:1-5.
- Williams, S. L., y J. Ramírez-Pulido. 1984. Morphometric variation in the volcano mouse, *Peromyscus (Neotomodon) alstoni* (Mammalia:Cricetidae). *Annals of Carnegie Museum*, 53:163-183.
- Wilson, D. E. 1991. Especímenes tipo de mamíferos mexicanos en el National Museum of Natural History, Washington, D. C., E.U.A. *Anales del Instituto de Biología, Serie Zoología*, 62: 287-318.

# LISTA ACTUALIZADA DE LOS MAMÍFEROS DE MÉXICO

GERARDO CEBALLOS<sup>1</sup>, JOAQUÍN ARROYO-CABRALES<sup>2</sup>,  
RODRIGO A. MEDELLÍN<sup>1</sup> Y YOLANDA DOMÍNGUEZ-CASTELLANOS<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Instituto de Ecología, UNAM, Ciudad Universitaria, Apartado Postal 70-275, 04510 México, D. F., MÉXICO. e-mail: gceballo@miranda.ecologia.unam.mx*

<sup>2</sup>*Laboratorio de Arqueozoología «M. en C. Ticul Álvarez Solórzano», Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico, INAH, Moneda # 16, Col. Centro, 06060 México, D. F., México.*

**Resumen:** La megadiversidad de México es claramente ilustrada por el número de especies de mamíferos presentes en el territorio nacional. Este número ha variado en los últimos 8 años por los cambios taxonómicos y nomenclaturales, además del hallazgo de nuevas especies. Aquí se presenta un listado actualizado de los mamíferos nativos de México, tanto terrestres como acuáticos. Además se indica el estado de conservación de acuerdo con las autoridades federales o algunos organismos internacionales, la condición de insularidad, y la distribución original, ya sea en Norteamérica, Sudamérica, Mesoamérica o Endémica y sus combinaciones. En total, se documentan 529 especies nativas de 192 géneros, 47 familias y 12 órdenes.

**Palabras clave:** Mamíferos, México, composición, distribución, conservación.

**Abstract:** Mexican megadiversity is clearly illustrated by the number of mammals found in its territory. The species number has changed in the past 8 years due to taxonomical and nomenclatural changes, as well as the finding of new species occurring in the country. An up-to-date list of the native mammals from México, both terrestrial and marine, is provided, including data on their conservation status in accordance to federal or international regulations; the presence of island populations; and the origin affinities, either North American, South American, Mesoamerican, or Endemic. Overall, there are 529 Mexican native species pertaining to 193 genera, 47 families, and 12 orders.

**Keywords:** Mammals, México, composition, distribution, conservation.

Se conoce bien que México está entre los países más biodiversos en el mundo. En aproximadamente 1.6% de la superficie de tierras emergidas, mantiene aproximadamente 10% de las especies vivientes (Ceballos y Navarro, 1991; Ceballos y Brown, 1995; Mittermeier y Goettsch de M., 1992; Mittermeier *et al.*, 1997). Aunque en los últimos años varios autores han compilado listados de mamíferos mexicanos terrestres y marinos (Arita y Ceballos, 1997; Aurioles, 1993; Ceballos y Oliva, 2005; Ceballos *et al.*, 2002; Cervantes *et al.*, 1994; Ramírez-Pulido *et al.*, 1983, 1986, 1996; Salinas y Ladrón

de Guevara, 1993; Torres *et al.*, 1995), recientemente ha habido muchos cambios taxonómicos, descripciones de nuevas especies y nuevos registros de especies, lo que ha aumentado el inventario de mamíferos del país significativamente. En este trabajo se presenta una lista actualizada completa de la mastofauna de México como se conoce hasta el presente, se identifican sus principales afinidades y procedencia de las especies, así como la endemidad, insularidad y estado de conservación de cada una de las especies. Finalmente, se incorpora una sección donde se discute de las especies introducidas que se han establecido en México. Al actualizar la lista de especies mexicanas de mamíferos, esperamos proporcionar una base que estimule el estudio adicional y detallado de los mamíferos de nuestro país e incite la investigación por los investigadores nacionales y extranjeros.

## MÉTODOS

Para compilar la nueva lista, se usaron como punto de partida las listas de los trabajos de Ceballos y Oliva (2005) y Ramírez Pulido *et al.* (2005) completándolos con referencias adicionales que se señalan adelante. Se excluyeron los roedores múridos introducidos (*Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *R. rattus*) y las especies domésticas con poblaciones silvestres, como los perros, gatos, cabras y asnos. Nuestra nomenclatura sigue la propuesta por Wilson y Reeder (2005), con algunas excepciones que se señalan en el texto. En este texto se han incorporado los cambios taxonómicos a nivel de orden y familia, que son muy diferentes a los tratados en nuestros trabajos previos (Arita y Ceballos, 1997; Ceballos y Oliva, 2005; Ceballos *et al.*, 2002). Por lo tanto hemos incluido un cuadro comparativo de las equivalencias a nivel de orden (Cuadro 1). Adicionalmente, tenemos las siguientes observaciones:

*Orden Didelphiomorpha*: seguimos a Hershkovitz (1992) que reconoció varias familias dentro de este orden y a Voss y Jansa (2003) en asignar al ratón tlacuache endémico al oeste de México al género *Tlacuatzin* (*T. canescens*).

*Orden Primates*: Con base en un conjunto grande de datos filogenéticos para las especies dentro del Orden Primates, Groves (2001) propuso la división de la familia Cebidae, con los géneros *Alouatta* y *Ateles*, los únicos que se distribuyen naturalmente en México, asignados dentro de la familia Atelidae. Asimismo, el nombre para la subfamilia de *Alouatta*, se cambió de Alouattinae a Mycetinae, derivado del sinónimo de *Alouatta*, *Mycetes*.

*Orden Lagomorpha*: Seguimos a Ruedas (1998) quien considera las poblaciones de *Sylvilagus floridanus* del sur de Texas y el norte de Coahuila como una especie diferente (*S. robustus*).

*Orden Erinaceomorpha*: Aceptamos la validez de *Scapanus anthony*, especie endémica a la Sierra de Juárez, Baja California (Yates y Salazar, 2005).

Cuadro 1. Cuadro de las equivalencias a nivel de orden, comparando a Wilson y Reeder, 1993 y 2005.

Órdenes Anteriores	Órdenes Actuales
Didelphimorphia	Didelphimorphia
Xenarthra	Cingulata Pilosa
Insectivora	Erinaceomorpha Soricomorpha
Chiroptera	Chiroptera
Primates	Primates
Carnivora	Carnivora
Cetacea	Cetacea
Sirenia	Sirenia
Perissodactyla	Perissodactyla
Artiodactyla	Artiodactyla
Rodentia	Rodentia
Lagomorpha	Lagomorpha

*Orden Soricomorpha:* aceptamos las propuestas de Woodman y Timm (1999, 2000) para la reestructuración de varias especies dentro de *Cryptotis* y las de Carraway y Timm (2000) que reconocieron a tres especies de *Notiosorex* *crawfordi*, *N. evotis* y *N. villai*. Asimismo, incorporamos a *N. cockrumi* descrita recientemente para el suroeste de Estados Unidos de América y noroeste de México (Baker *et al.*, 2003a).

*Orden Chiroptera:* Aceptamos que las poblaciones de México del género *Centronycteris* pertenecen a una especie (*C. centralis*) diferente a *C. maximiliani* (Simmons y Handley, 1998). El arreglo de las subfamilias dentro de Phyllostomidae todavía está bajo discusión. Wetterer *et al.* (2000) presentaron un análisis supuestamente robusto basado en "la evidencia total", proponiendo la existencia de siete subfamilias, pero Baker *et al.* (2000) analizaron un conjunto de caracteres diferentes (la secuencia del ADN del gene-2 de recombinación-activación) y sus datos contradicen algunas de las propuestas por Wetterer *et al.* (2000). Más recientemente, Baker *et al.* (2003b) analizaron la filogenia de 48 de los 53 géneros de la familia, basados en los datos de la secuencia del ADN mitocondrial de tres genes: 12S rDNA, tRNA<sup>Val</sup> y 16S rRNA, utilizaron un análisis de congruencia digenómica en asociación de pruebas estadísticas robustas, realizando una propuesta filogenéticas muy sólida; dichos autores proponen la existencia de 11 subfamilias dentro de Phyllostomidae. Sin embargo, hay acuerdo en los tres estudios de que algunos

grupos son monofiléticos, como Desmodontinae, Glossophaginae (para los géneros que se conocen en México) y Stenodermatinae (excepto *Carollia*). La monofilia de aquellos géneros tradicionalmente incluidos dentro de Phyllostominae permanece polémica, así como lo referente a la inclusión de *Carollia* dentro de Stenodermatinae. Aquí, nosotros seguimos la clasificación de McKenna y Bell (1997), reconociendo la subfamilia Phyllostominae sin designaciones de tribus y reteniendo *Carollia* dentro de la familia Stenodermatinae.

Seguimos a Simmons (2005) en reconocer a las poblaciones de *Leptonycteris curasoae* de México como una especie diferente (*L. yerbabuena*). Asimismo, aceptamos su recomendación de que *Artibeus intermedius* es un sinónimo de *A. lituratus*. La situación de *A. jamaicensis tryomylus* es incierta, por lo que no lo incluimos en este listado, como sugiere Guerrero *et al.* (2004)

Consideramos que *Micronycteris*, previamente reconocido como monotípico, está realmente compuesto de varios géneros (Simmons y Voss, 1998; Wetterer *et al.*, 2000). El nombre válido para las especies de *Micronycteris* con una muesca poco profunda en la banda de la oreja y que se distribuye en México y el norte de Centroamérica, es *M. microtis* en lugar de *M. megalotis* (Simmons, 1996). Aceptamos el registro de *Trinycteris nicefori* (Escobedo-Morales *et al.*, en prensa). Reconocemos a *Phylloderma* como un género separado de *Phyllostomus* (Simmons y Voss, 1998; Wetterer *et al.*, 2000). Aceptamos que *Tonatia brasiliense* y *T. evotis* pertenecen al género *Lophostoma* (Lee *et al.*, 2002).

Otra controversia que no ha sido resuelta, incluso con análisis detallados recientes (Baker *et al.*, 2000, 2003b; Van Den Bussche *et al.*, 1998; Wetterer *et al.*, 2000), es si *Dermanura* es un subgénero de *Artibeus* o un género hermano del mismo. Nosotros pensamos que hasta que haya datos extensos que falsifiquen la relación de taxa hermanos, dichos taxa deberán reconocerse como géneros separados (*sensu* Owen, 1987). Incorporamos la propuesta de Baker *et al.* (2002) referente a la separación de las poblaciones de *Carollia brevicauda* en dos especies, correspondiendo al componente norteño que se distribuye en México la nueva designación de *C. sowellii*.

El uso de la subfamilia Myotinae y de la familia Antrozoidae sigue la propuesta de Simmons (1998). Sin embargo, debemos señalar que en el estudio sistemático más reciente de la Familia Vespertilionidae, con base en varios genes del ADN mitocondrial, Hooper y Van Den Bussche (2003) proponen varios cambios, tanto a nivel genérico como supragenérico, incluyendo la incorporación de Antrozoidae *sensu* Simmons a la subfamilia Vespertilioninae. Aquí preferimos seguir la propuesta de Simmons (1998), puesto que coincide con la clasificación utilizada en Wilson y Reeder (2005).

Hemos incluido a una especie nueva de *Natalus* (*N. lanatus*), descrita recientemente para México con base en caracteres morfológicos (Tejedor, 2005).

*Myotis occultus* es una especie válida, separada de *M. lucifugus* y que habita en el suroeste de EUA (Piaggio *et al.*, 2002). Estos autores indicaron la necesidad de

revisar las poblaciones que se distribuyen en México, pero sin proponer cambios al respecto. Aquí consideramos importante señalar dicho estudio, pero no realizar cambios hasta que las poblaciones mexicanas sean revisadas. Aceptamos que *Cynomops mexicanus* es el válido para la especie anteriormente designada como *Molossops greenhalli mexicanus* (Peters *et al.*, 2002).

López-González y Presley (2001) estudiaron los murciélagos de tamaño mediano del género *Molossus* y reidentificaron al ejemplar procedente de Quintana Roo que correspondía al único registro en México de *M. bondae*. Dichos autores lo asignaron a *M. aztecus*, lo que les permite aseverar que *Molossus bondae* no se distribuye en el país. Wang *et al.* (2003) analizaron los patrones de distribución de los murciélagos de Michoacán, enlistando las especies *Sturnira occidentalis* y *Myotis jalisciensis*. Estos nombres no representan a alguna especie válida, por lo que no son considerados en este trabajo. Además, los mismos autores usan el nombre específico de *Myotis leibii* que ya había sido colocado bajo la sinonimia de *M. ciliolabrum* (ver Jones *et al.*, 1988).

*Orden Carnivora:* Mercure *et al.* (1993) analizaron datos moleculares de las poblaciones de *Vulpes* que habitan en el sur de Estados Unidos, apoyando la anterior propuesta de que *V. macrotis* es una especie válida, separada de *V. velox* y que se distribuye hasta México. Aceptamos a *Mustela nigripes* en México, ya que fue reintroducida recientemente de manera exitosa en la región de Janos - Casas Grandes en el noroeste de Chihuahua (Pacheco *et al.*, 2002). En el verano de 2002, se registró el primer hurón de patas negras nacido en tiempos históricos dentro de México (J. Pacheco, comunicación personal, 2003).

Seguimos a Dragoo y Honeycutt (1997) reconociendo la familia Mephitidae. Dragoo *et al.* (1993) analizaron datos alozímicos de secuencia de nucleótidos, proponiendo que las dos especies de *Spilogale* que se distribuyen en Estados Unidos y México, *S. gracilis* y *S. putorius*, son tan divergentes como las especies de *Conepatus*, por lo que reconocen la validez de ambas (Figura 1). Asimismo, estamos de acuerdo con la conclusión de Dragoo *et al.* (2003), que encontraron que *Conepatus mesoleucus* y *C. leuconotus*, representan a la misma especie y el nombre válido es el segundo.

Seguimos a Helgen y Wilson (2005) en considerar con base en un estudio morfométrico de los mapaches de México y Centroamérica que la especie de las Islas Marías es diferente a solo nivel subespecífico (*Procyon lotor insularis*). Recientemente se ha propuesto que el nombre genérico del jaguarundi sea *Puma* en lugar de *Herpailurus* (Wilson y Reeder, 2005). No seguimos esa propuesta hasta que este más sustentada.

*Orden Artiodactyla:* Al temazate de la península de Yucatán se le otorgó estado específico, quedando separado de *M. americana* con el binomio *Mazama pandora* (Medellín *et al.*, 1998). Asimismo, seguimos a Geist (1998) que considera que

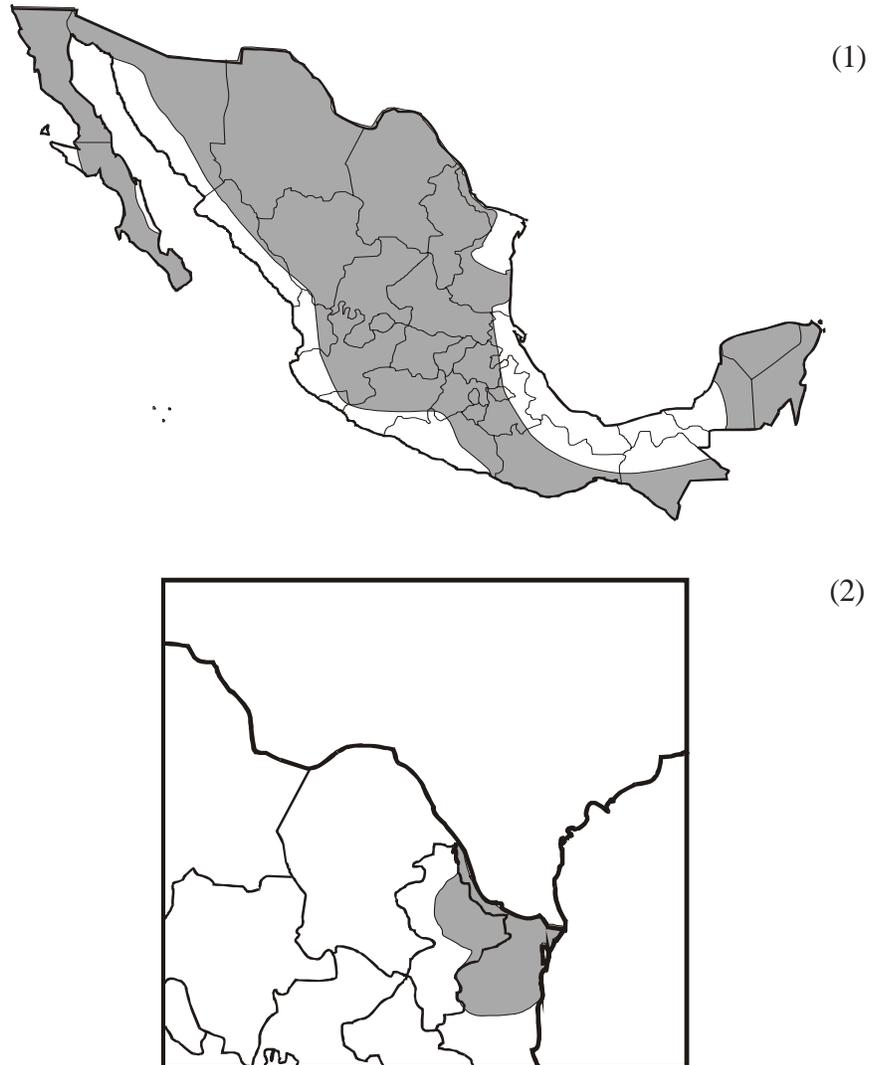


Figura 1. Distribución de *Spilogale gracilis* (1) y *S. putorius* (2) en México (modificada de Ceballos y Oliva, 2005).

los temazates de México corresponden a *Mazama temama* en lugar de *M. americana*. No se siguió a Grubb (1993) ni Ramírez-Pulido *et al.* (1996) en el uso de *Pecari tajacu* para el pecarí de collar, reteniéndose el nombre de *Tayassu tajacu* con base de los argumentos proporcionados por Wright (1989). Seguimos el nombre de *Bison* en lugar de *Bos*.

*Orden Cetacea:* Los registros de *Mesoplodon peruvianus* de las proximidades de La Paz, Baja California Sur proceden de Urbán-R. y Auriolles-G. (1992). Una especie adicional no identificada de *Mesoplodon* fue grabada en película para México (Salinas y Ladrón de Guevara, 1993). Consideramos que dicha especie hasta ahora considerada como desconocida del Pacífico mexicano, corresponde a la recientemente descrita *M. perrini* de las costas de San Diego, California (Dalebout *et al.*, 2002). La foca de Galápagos (*Arctocephalus galapagoensis*) fue recientemente registrada en la costa de Chiapas (E. Espinosa y G. Ceballos, observación personal, 2002).

Heyningy Perrin (1994) reconocieron a dos especies del delfín común, por lo que en México existe *Delphinus capensis* y *D. delphis*.

*Orden Rodentia:* Basándose en las relaciones evolutivas de ectoparásitos de los chichimocos, Jameson (1999) concluyó que los subgéneros *Neotamias*, *Tamias* y *Eutamias* deberían elevarse a tres géneros separados. Recientemente, dicha conclusión fue apoyada por Piaggio y Spicer (2001) basados en el análisis de los datos de la secuencia del citocromo b. Aquí se sigue dicha propuesta, con *Tamias striatus* como la única especie que no queda dentro de los chichimocos americanos del género *Neotamias*; sin embargo, no se considera que la indicación de los mismos autores en referencia a agrupar diversas especies, entre ellas las que se distribuyen en México, en dos grupos (*N. quadrivittatus* y *N. merriami*) sea una propuesta taxonómica formal.

Demastes *et al.* (2003), en su revisión filogenética de *Pappogeomys alcorni* utilizando el citocromo-b mitocondrial de 424 pares de bases y con el apoyo del análisis morfométrico de 101 ejemplares de *Pappogeomys*, concluyen que *P. alcorni* es una subespecie disyunta de *P. bulleri* más que una especie monotípica. Hafner *et al.* (2004) estudiaron las relaciones filogenéticas de las cinco especies que conforman el grupo de *Cratogeomys gymnurus*, es decir *C. fumosus*, *C. gymnurus*, *C. neglectus*, *C. tylorhinus* y *C. zinseri*, a partir del ADN nuclear y mitocondrial, cromosomas y caracteres morfológicos. A pesar de que los caracteres morfológicos no permitieron discriminar los grupos, el estudio molecular mostró cinco clados que no corresponden con las especies actuales; cuatro de dichos grupos no se pueden definir claramente y quedaron agrupados en la especie politípica *C. fumosus*. El quinto grupo se separa de los otros por un conjunto de caracteres que incluyen el genotipo nuclear, el número cromosómico diploide, la fauna parasitaria y los caracteres morfológicos cualitativos, pudiendo asignarla a la especie *C. planiceps* (Merriam, 1895) (Figura. 2). Ambas especies son endémicas del Eje Neovolcánico.

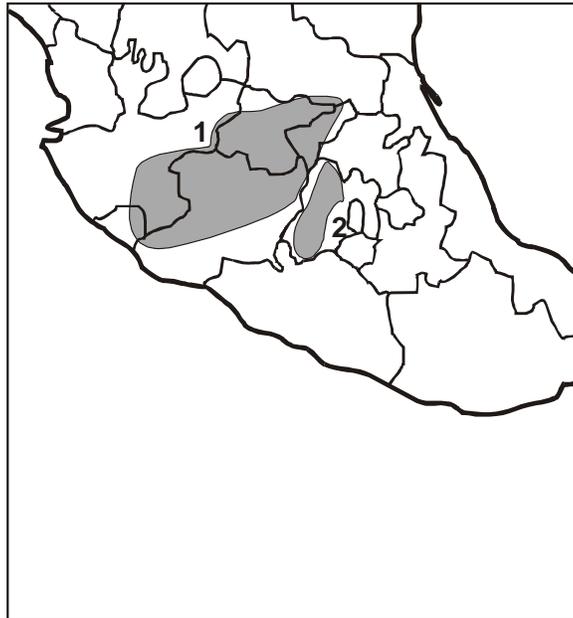


Figura 2. Distribución de *Cratogeomys fumosus* (1) y *C. planiceps* (2) en México (modificada de Hafner *et al.*, 2004).

Hafner *et al.* (2005) han recomendado con base a un estudio de la variación cromosómica de *Cratogeomys merriami*, que existen tres especies bien diferenciadas genética y morfológicamente, denominadas *C. merriami*, *C. fulvescens* y *C. perotensis*, todas endémicas del Eje Neovolcánico (Figura 3).

Seguimos a Williams *et al.* (1993), quienes con base en estudios recientes de diversos investigadores, consideran a *Heteromys goldmani* como subespecie de *H. desmarestianus*, por lo que las especies reconocidas del género en México son *H. desmarestianus*, *H. gaumeri* y *H. nelsoni*. Consideramos a *Chaetodipus anthonyi* y *C. dalquesti* como especies válidas, distintas a *C. fallax* y *C. arenarius* (Hall, 1981), respectivamente, contrastando con la propuesta de Williams *et al.* (1993), quienes no justificaron la misma. Incluimos a *Chaetodipus eremicus* como diferente de *C. penicillatus*, siguiendo lo propuesto, con base en extensos análisis, por Lee *et al.* (1996). Las poblaciones de *Chaetodipus baileyi* al oeste del río Colorado, desde el sur de California a la Península de Baja California, recientemente se reconocieron como una especie distinta (*C. rudinoris*) con base al análisis de ADN mitocondrial por Riddle *et al.* (2000a).

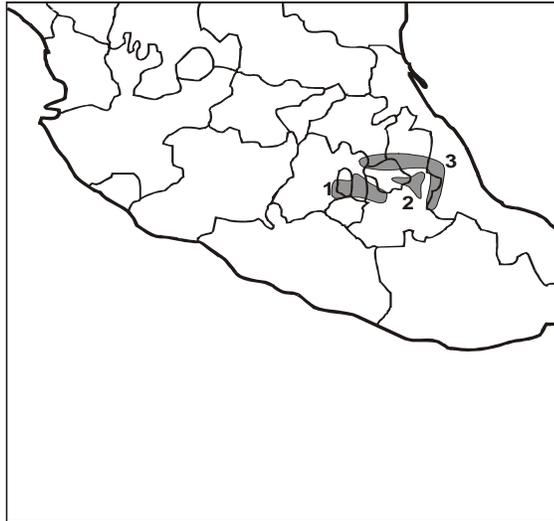


Figura 3. Distribución de *Cratogeomys merriami*(1), *C. fulvescens*(2) y *C. perotensis* en México (modificada de Hafner *et al.*, 2005).

La especie *Habromys schmidly* fue descrita recientemente con base en ejemplares procedentes de Taxco, Guerrero, Zacualpan y Estado de México (Romo *et al.*, 2005). Esta especie es endémica del Eje Neovolcánico (Figura 4). Seguimos la recomendación de Carleton *et al.* (2002) en considerar a *Habromys ixtlani* como una especie diferente de *H. lepturus*. Esos mismos autores descubrieron a *H. delicatulus* de una localidad cercana a Jilotepec en el Estado de México. Ambas especies son endémicas de México (Figura 5).

De manera semejante, se reconocieron las poblaciones de *Peromyscus eremicus* al oeste del río Colorado, desde el sur de California a la Península de Baja California, como una especie distinta (*Peromyscus fraterculus*) por Riddle *et al.* (2000b). *Peromyscus sagax* es una especie válida, endémica al centro de Michoacán (Bradley *et al.*, 1996). Bradley *et al.* (2004) describieron una nueva especie de *Peromyscus*, *P. schmidlyi*, con base en una población de Durango, México que había sido considerada como parte de la variación cromosómica de *P. boylii*, pero que es más próxima a *P. beatae* y *P. levipes* (Figura 6).

Hafner *et al.* (2001) usaron datos genéticos y moleculares para evaluar el estado de especies insulares de *Peromyscus* frente a la costa de Baja California. Aquí no se sigue la propuesta que considera que *P. stephani*, *P. interparietalis*, *P. caniceps* y *P. dickeyi* son subespecies de *P. boylii*, *P. eremicus*, *P. fraterculus* y *P. merriami*,

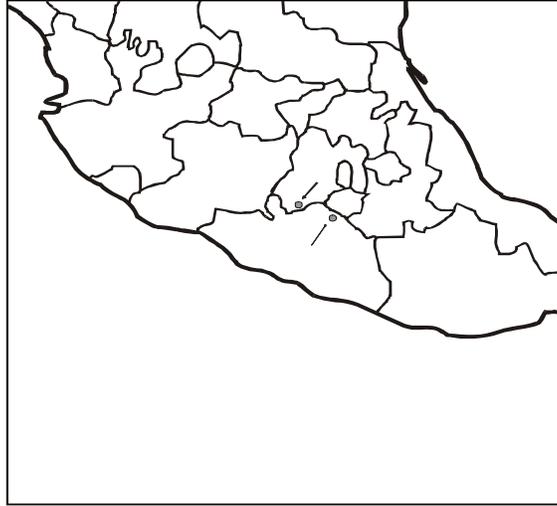


Figura 4. Distribución de *Habromys schmidly* en México (modificada de Romo *et al.*, 2005).

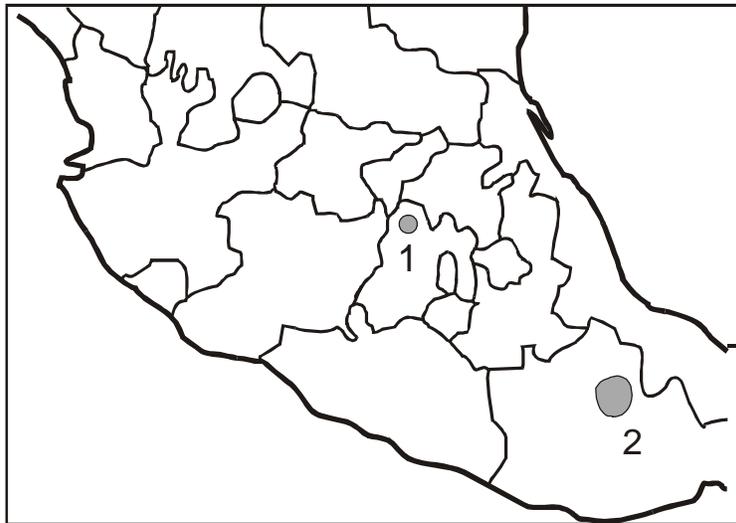


Figura 5. Distribución de *Habromys delicatulus* y *H. ixtlani* en México (modificada de Carleton *et al.*, 2002).

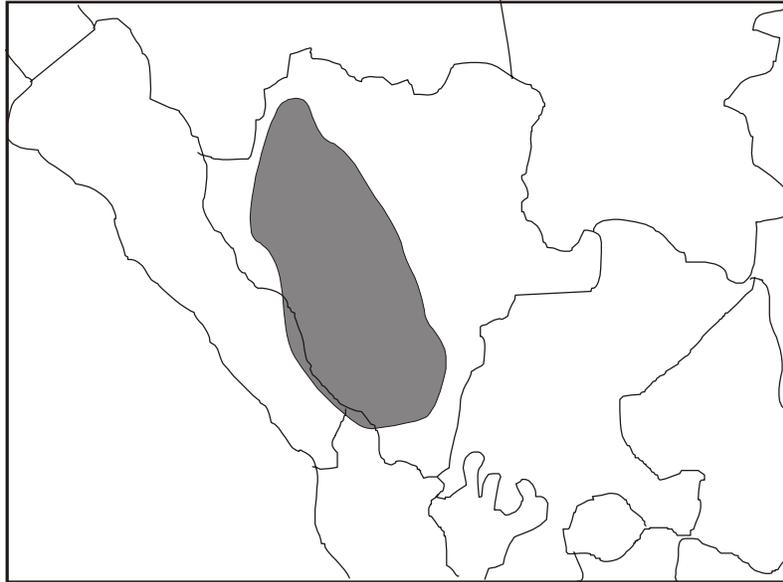


Figura 6. Distribución de *Peromyscus schmidlyi* en México (modificada de Hafner *et al.*, 2005).

respectivamente. Deben usarse estudios morfométricos, cariotípicos y alozímicos adicionales para determinar el nivel taxonómico de diferencia de las poblaciones de las islas. De hecho, Carleton y Lawlor (2005) encontraron que *P. stephani* es una especie válida y que los ejemplares usados por Hafner *et al.* (2001) colectados por Sergio Ticul Álvarez, (D. Hafner, com. pers., 2005) para su estudio eran en realidad *P. fraterculus*.

Las poblaciones de *Neotoma albigula* que habitan al este del río Conchos (Chihuahua) son una especie diferente, *Neotoma leucodon* (Edwards *et al.*, 2001). Asimismo, Edwards y Bradley (2002) analizaron las secuencias del gen del citocromo B del ADN mitocondrial de 15 individuos de seis poblaciones de *Neotoma mexicana*, y sus resultados les permiten sugerir que, al menos, dos de dichas poblaciones que se distribuyen en el sur (*N. m. isthmica*) y sureste (*N. m. picta*) de México, pueden representar especies hermanas de *N. mexicana*. R. Bradley (comunicación personal, 2003) nos confirmó que nuevos análisis fundamentan una propuesta formal.

La rata magueyera de patas grises, *Neotoma fuscipes*, está constituida por dos unidades taxonómicas aisladas, correspondiendo a las poblaciones del sur el nombre específico *Neotoma macrotis*, incluyendo las de México, sin subespecies reconocidas en este momento (Matocq, 2002). *Reithrodontomys bakeri* fue descrita recientemente con base en ejemplares de la Sierra de Guerrero (Bradley *et al.*, 2004).



Figura 7. Distribución de *Sigmodon hirsutus* (1) y *Sigmodon toltecus* (2) en México (modificada de Carroll *et al.*, 2005).

Peppers *et al.* (2002) estudiaron la variación de los nucleóticos en el gene mitocondrial citocromo-*b* de la rata cañera *Sigmodon*, propusieron que *S. toltecus*, originalmente considerada una subespecie de *S. hispidus*, debe considerarse como una especie válida.

Carroll *et al.* (2005) proponen que varias subespecies anteriormente pertenecientes a *Sigmodon hispidus*, deben tener nivel específico, por lo que para México, se adicionan *S. toltecus* y *S. hirsutus*, esta última anteriormente conocida sólo para Sudamérica (Figura 7). Carroll y Bradley (2005) apoyan dicha propuesta y, con base en secuencias de nucleótidos, hallaron que *S. alleni* y *S. hirsutus* son especies hermanas y, a dicho grupo, se le añade *S. toltecus*. Por lo tanto, *S. hispidus* es una especie que no se encuentra ya en México.

Atendiendo la decisión de la Comisión Internacional para la Nomenclatura Zoológica (ICZN, 1998), se reconoce la familia Cuniculidae y el género *Cuniculus* como las categorías taxonómicas válidas para el taxón *Cuniculus paca*.

Para determinar la distribución y las afinidades zoogeográficas, recabamos información de diversas fuentes. Los patrones de distribución los determinamos usando los mapas de Ceballos y Oliva (2005). Clasificamos a los mamíferos mexicanos según su distribución geográfica reciente, como sigue: 1) las especies mexicanas compartidas con otros países norteamericanos (NA); 2) las especies mexicanas

compartidas con otros países de Sudamérica (SA); 3) las especies con intervalos distributionales amplios que incluyen tanto Norte como Sudamérica (AM); 4) especies que son endémico a América Central, es decir México y Centroamérica (MA); y 5) las especies endémicas mexicanas (MX).

La lista de especies insulares la compilamos de Ceballos y Oliva (2005), Ceballos y Rodríguez (1993), Engstrom *et al.* (1989), Jones y Lawlor (1965), Lawlor (1983), Ramírez-Pulido y Müdespacher (1987), Sánchez-H. (1986) y Wilson (1991). Las especies se catalogaron como totalmente insulares, es decir que no está presente en el continente (I); continental (C); y continental-insular (IC), especies que combinan ambos patrones.

El estado de conservación lo compilamos de la lista mexicana de especies en riesgo de extinción (SEMARNAP, 2000), IUCN (Hilton-Taylor, 2004; también ver <http://www.redlist.org/search/search-expert.php>) y CITES (2001; también ver <http://www.cites.org>). CITES clasifica las especies sujetas al comercio internacional en tres apéndices: el Apéndice I que incluye "todas las especies amenazadas con extinción que están o pueden verse afectadas por el comercio. El comercio con los especímenes de estas especies debe estar sujeto a una regulación particularmente estricta para no poner en peligro su supervivencia posterior y sólo debe ser autorizado en las circunstancias excepcionales." El Apéndice II que incluye "todas las especies que, aunque no necesariamente ahora, pueden volverse amenazadas con la extinción al menos que el comercio en los especímenes de tales especies esté sujeto a una estricta regulación para evitar su utilización incompatible con su supervivencia, así como otras especies que deberán sujetarse a una regulación para que el comercio de especímenes de ciertas especies referidas en el párrafo anterior bajo un control eficaz." Finalmente, el Apéndice III incluye "especies que cualquier grupo identifica como que está(n) sujeta(s) a la regulación dentro de su jurisdicción con el propósito de prevenir o restringir la explotación, y que necesitan el cofuncionamiento de otros grupos en el control del comercio (también ver <http://www.cites.org>).

### **Composición de Especies, Diversidad y Distribución**

La fauna de mamíferos de México incluye 529 especies nativas de 192 géneros, 47 familias y 12 órdenes (Cuadro 2). México es el tercer país en el mundo por lo que se refiere al número de especies de mamíferos, detrás de Indonesia y Brasil (Ceballos y Brown, 1995; Mittermeier *et al.*, 1997). Los roedores y los murciélagos son los órdenes más ricos en especies, que contribuyen arriba del 77% de todas las especies (Cuadro 2). Otros órdenes que contribuyen con números grandes de especies son los carnívoros, cetáceos, insectívoros y lagomorfos. En promedio, cada género está representado por al menos dos especies; sin embargo, hay géneros particularmente ricos en especies como *Peromyscus* (50 spp), *Myotis* (19 spp), *Neotoma* (19 spp),

Cuadro 2. Diversidad de especies y composición de los mamíferos de México.

Orden	Familia	Género	Especies	Especies Endémicas
DIDELPHIMORPHIA	3	6	8	1
XENARTHRA	2	4	4	0
ERINACEOMORPHA	1	2	3	1
SORICOMORPHA	1	4	30	18
CHIROPTERA	9	65	136	14
PRIMATES	1	2	3	0
CARNIVORA	8	26	39	2
CETACEA	7	25	40	1
SIRENIA	1	1	1	0
PERISSODACTYLA	1	1	1	0
ARTIODACTYLA	4	7	10	0
RODENTIA	8	46	240	117
LAGOMORPHA	1	3	15	7
<b>TOTAL</b>	<b>47</b>	<b>192</b>	<b>529</b>	<b>160</b>

*Chaetodipus* (18 spp), *Reithrodontomys* (14 spp), y *Cryptotis* (13 spp).

Treinta por ciento (160 spp) de todas las especies y cuatro por ciento de géneros (*Tlacuatzin*, *Megasorex*, *Musononycteris*, *Pappogeomys*, *Zygogeomys*, *Osgoodomys*, *Megadontomys*, *Nelsonia*, *Neotomodon*, *Xenomys*, *Hodomys*, *Romerolagus*) son endémicos al país (también ver Ceballos y Rodríguez, 1993; Ceballos *et al.*, 1998; Ramírez-Pulido y Müdespacher, 1987). Las especies endémicas pertenecen a 7 órdenes y 12 familias y la mayoría (115 spp; 71%) son roedores.

La fauna restante es una combinación de elementos neotropicales, neárticos o especies compartidas que constituyen dos tercios de las especies mexicanas (también ver Alvarez y de La Chica, 1974; Arita, 1993; Ortega y Arita, 1998). Se han encontrado patrones similares en muchos otros grupos de plantas y animales (Ramammorthy *et al.*, 1993). Ningún otro país continental en el mundo, sin embargo, contiene los límites completos entre dos regiones biogeográficas.

La proporción de especies de mamíferos terrestres entre los órdenes también muestra que la fauna mexicana es el resultado de la combinación de elementos neárticos y de neotropicales. En todos los órdenes excepto uno, la proporción de especies para México es intermedia entre las que provienen de la región neártica y los reinos de Neotropical. La excepción es el orden Chiroptera que incluye más de 30% de la fauna mexicana de mamíferos terrestres y está principalmente compuesto por especies de afinidad Neotropical.

### Estado de conservación

Los mamíferos de México están enfrentando problemas ambientales severos que afectan su supervivencia a largo plazo. Por lo menos ocho especies y, 229 (44%) están clasificadas que enfrentan problemas de conservación (Ceballos, 1993; Ceballos y Oliva, 2005). Los números y proporciones de taxa extintos y que están en peligro indican que México también está entre los países con mayores problemas en el mundo en estas categorías (Ceballos y Brown, 1995; Hilton-Taylor, 2004).

Las especies extintas documentadas incluyen cuatro especies insulares de roedores y un pinnípedo. Todos los roedores, incluso *Peromyscus pambertoni* de la isla de San Pedro Nolasco, *Neotoma anthonyi* de la isla de Todos Santos, *Neotoma bunkeri* de las islas de Coronado, y *Oryzomys nelsoni* y *Peromyscus madrensis* de las islas de Tres Marías, desaparecieron como consecuencia de la introducción de ratas domésticas (*Rattus* spp), ratones (*Mus musculus*) y gatos (*Felis catus*) (Ceballos y Navarro, 1991; Lawlor, 1983; Mellink, 1992; Smith *et al.*, 1993; Wilson, 1991). Se tienen datos que sugieren que dos especies adicionales pueden estar extintas: *Peromyscus guardia* de las islas Ángel de la Guarda, Mejía, Granito y Estanque (Mellink *et al.*, 2002) y *Dipodomys gravipes* del Valle de San Quintin en Baja California (Ceballos y Rodríguez, 1993; E. Mellink, com. pers., 2001). La foca monje del Caribe (*Monachus*

*tropicalis*) que habitaba en las aguas de Cuba, Jamaica y la Península de Yucatán, se extinguió alrededor de 1952 (Cole *et al.*, 1994; Villa-R. *et al.*, 1986). Adicionalmente, *Myotis planiceps* y *M. milleri* están consideradas extintas por la IUCN (Hilton-Taylor, 2004). Sin embargo, *M. milleri* está considerada como una subespecie de *M. evotis* (Manning, 1993) y *M. planiceps* fue recientemente reencontrada (Arroyo-Cabrales *et al.*, 2005).

Aunque seis especies fueron consideradas como extirpadas de México por Ceballos y Navarro (1991), recientemente se encontró una de ellas, otra fue reintroducida con éxito y una más recolonizó espontáneamente en México. Hasta hace poco, el bisonte (*Bison bison*) se creía extirpado México (Anderson, 1972; Ceballos y Navarro, 1991; Leopold, 1965); sin embargo, una población salvaje remanente a lo largo de la frontera de Chihuahua con Nuevo México, se descubrió a principios de los 1990 (Pacheco *et al.*, 2002). En cualquier caso, la especie debe ser considerada como críticamente en peligro. El wapití (*Cervus elaphus*) probablemente se extirpó a principios del último siglo (Leopold, 1959) pero ha sido reintroducido con éxito en Coahuila (Robles Gil *et al.*, 1993). La nutria marina (*Enhydra lutris*) desapareció a principios de este siglo de las aguas mexicanas (Ceballos y Navarro, 1991); sorprendentemente, algunos individuos se han encontrado cerca de la Isla de Cedros y de la Bahía Magdalena, en la costa de la Península de Baja California (Gallo, 1997; Rodríguez-Jaramillo y Gendron, 1996). En 1950 la nutria de río norteña (*Lontra canadensis*) había desaparecido de los ríos Colorado y Bravo (Ceballos y Navarro, 1991); sin embargo, hay una grabación reciente de una nutria de agua dulce en Tamaulipas (G. Ceballos, obs. pers.) que representa a esta especie. El último oso pardo mexicano (*Ursus arctos horribilis*) se cazó en los 1960s en la Sierra Nido, Chihuahua (Brown, 1985). El lobo mexicano (*Canis lupus baileyi*) está extinto en libertad, pero unos pocos sobreviven en cautiverio (Ceballos y Navarro, 1991).

Los mamíferos mexicanos están sub-representados en las listas internacionales de especies con problemas de conservación (Figura 3). Doscientos veintinueve especies están consideradas por la nueva legislación mexicana como en peligro, amenazadas o bajo protección especial (SEMARNAP, 2002), mientras que sólo 58 mamíferos mexicanos están incluidos en CITES y 83 en las listas de IUCN. Las diferencias más obvias están en los casos que consideran a mamíferos pequeños. Por ejemplo, 38 murciélagos y 17 insectívoro son considerados por SEMARNAT, mientras que ninguno está incluido en CITES y sólo 19 (15 murciélagos y 4 insectívoros) en IUCN. De manera similar, CITES considera cuatro roedores mexicanos, IUCN incluye 35 y SEMARNAT enlista 88 especies de preocupación. Recíprocamente, la mayoría de los cetáceos mexicanos está incluido en CITES, mientras que este grupo está sub-representado en la lista de IUCN. El sesgo en los listados de CITES indudablemente se relaciona con objetivo de esa convención, proteger sólo aquellas especies que se sujetan al comercio internacional, que son principalmente las especies grandes. Las

regulaciones internacionales protegen algunas especies de mamíferos mexicanos, pero estas regulaciones son claramente inadecuadas si la protección de la diversidad del país es la meta de la conservación.

### **Especies introducidas**

En México hay poblaciones establecidas de mamíferos domésticos, incluyendo perros, gatos, asnos, cerdos, cabras, ovejas y conejos. Adicionalmente hay poblaciones silvestres de por lo menos tres especies introducidas, incluso el borrego berberisco (*Ammotragus lervia*), el jabalí europeo (*Sus scrofa*) y el coipu sudamericano (*Myocastor coypus*; Arita y Ceballos, 1997), aunque hay sesenta especies de mamíferos introducidos bajo diferentes regímenes de manejo y libertad que están siendo analizados (R. Medellín comp pers., 2006). El berberisco fue introducido hace tres décadas y presentemente se distribuye en los estados de Nuevo León, Coahuila y San Luis Potosí; su intervalo geográfico de distribución todavía está aumentando (Gray y Simpson, 1980; E. Mellink, com. pers., 2000). Las poblaciones establecidas de jabalí europeo son conocidas en la Sierra Nido, Chihuahua (G. Ceballos, obs. pers.), la Reserva de la Biosfera Mapimí, Durango (Weber, 1995) y el noroeste de Durango del noroeste (R. Muñíz M., pers. com., 2000). El coipu es nativo de América del Sur; se introdujeron poblaciones accidentalmente en Louisiana, E. U. y se dispersó a Texas. Esa especie ha colonizado recientemente el río Bravo desde el delta aguas arriba al Parque Nacional Big Bend (Texas) - Maderas del Carmen (Coahuila) y la Laguna Madre en Tamaulipas (J. Carrera, R. Soto, com. pers., 1997).

### **CONCLUSIÓN**

México tiene 528 especies de mamíferos que justifican plenamente la inclusión del país dentro del grupo de países megadiversos (aquellos que poseen más del 10% las especies biológicas del mundo en su territorio). Aunque el conocimiento de los mamíferos en México tiene una tradición larga y ha aumentado rápidamente en los años recientes, se requieren más estudios para entender la biología de dichas especies y su estado de conservación. En conjunto, debido al grado de conocimiento de mamíferos, se espera que al menos 247 nuevas especies de mamíferos se describirán en el Mundo hasta el año 2032 (Medellín y Soberón, 1999). Otros investigadores han demostrado que todavía estamos lejos de lograr una estimación realista de los números de especies vivientes de mamíferos (Patterson, 2001). Este problema, junto con el conocimiento relativamente limitado y parcial de las faunas locales en México (Bojórquez-Tapia *et al.*, 1994), es una virtual garantía de que el número de especies de mamíferos registrados para México (y el mundo entero) continuará aumentando en los

próximos años. El advenimiento de técnicas especializadas en los estudios de genética molecular ha permitido un acercamiento mucho más integrado y realista para entender las afinidades filogenéticas y las relaciones evolutivas de los diferentes grupos. Estas técnicas han permitido la determinación de especies hermanas que serían indistinguibles por los métodos convencionales. Al continuar las nuevas técnicas evolucionando y refinándose, seguro que el número de especies también aumente.

El número de especies nativas de mamíferos mexicanos es 528 a partir de esta publicación. Otros países con números similares incluyen Indonesia, Brasil, y China. Estos datos colocan a México dentro de los tres países más ricos en especies de mamíferos. Es probable que estos números cambien en el futuro cercano debido a las razones descritas arriba, aunque está claro que México permanecerá como un país megadiverso que contiene por lo menos 12% de las especies de mamíferos en aproximadamente 1.6% de la superficie de la tierra emergida del mundo.

#### LITERATURA CITADA

- Álvarez, T. y F. de Lachica. 1974. Zoogeografía de los vertebrados de México. Pp. 219-302, en: *El escenario geográfico. Recursos naturales*. Secretaría de Educación Pública e Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.
- Anderson, S. 1972. Mammals of Chihuahua. Taxonomy and Distribution. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 148:149-410.
- Arita, H. T. 1993. Riqueza de especies de la mastofauna de México. Pp. 109-125, en: *Avances en el estudio de los mamíferos de México* (R. A. Medellín y G. Ceballos, eds.). Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C., México D.F..
- Arita, H. T. y G. Ceballos. 1997. Los mamíferos de México: distribución y conservación. The mammals of México: distribution and conservation. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 2:33-71.
- Arroyo-Cabrales, J., E. K. V. Kalko, R. K. LaVal, J. E. Maldonado, R. A. Medellín, O. J. Polaco y B. Rodríguez-Herrera. 2005. Rediscovery of the Mexican flat-headed bat *Myotis planiceps* (Vespertilionidae). *Acta Chiropterologica*, 7:309-314.
- Aurióles, G. D. 1993. Biodiversidad y estado actual de los mamíferos marinos de México. *Revista Mexicana de Historia Natural, Volumen especial*, 44:397-412.
- Baker, R. J., S. R. Hooper, C. A. Porter y R. A. Van Den Bussche. 2003b. Diversification among New World leaf-nosed bats: an evolutionary hypothesis and classification inferred from digenomic congruence of DNA sequence. *Occasional Papers The Museum, Texas Tech University*, 230:1-29.
- Baker, R. J., M. B. O'Neill y L. R. McAliley. 2003a. A new species of desert shrew, *Notiosorex*, based on nuclear and mitochondrial sequence data. *Occasional Papers The Museum, Texas Tech University*, 222:1-12.
- Baker, R. J., C. A. Porter, J. C. Patton y R. A. Van Den Bussche. 2000. Systematics of bats of the family Phyllostomidae based on RAG2 DNA sequences. *Occasional Papers The Museum, Texas Tech University*, 202:i + 1-16.

- Baker, R. J., S. Solari y F. G. Hoffmann. 2002. A new Central American species from the *Carollia brevicauda* complex. *Occasional Papers The Museum, Texas Tech University*, 217:i + 1-11.
- Bojórquez-Tapia, L. A., P. Balvanera y A. D. Cuarón. 1994. Biological inventories and computer data bases: their role in environmental assessments. *Environmental Management*, 18:775-785.
- Bradley, R. D., D. J. Schmidly y C. W. Kirpatrick. 1996. The relationships of *Peromyscus sagax* to the *P. boylii* and *P. truei* species groups in Mexico based on morphometric, karyotypic, and allozymic data. Pp. 95-106, en: *Contributions in Mammalogy: A memorial volume honoring Dr. J. K. Jones, Jr.* (H. H. Genoways y R. J. Baker, eds.). Museum of Texas Tech University, Lubbock, Texas.
- Bradley, R. D., D. S. Carroll, M. L. Haynie, R. Muñoz Martínez, M. J. Hamilton y C. W. Kilpatrick. 2004. A new species of *Peromyscus* from western Mexico. *Journal of Mammalogy*, 85:1184-1193.
- Bradley, R. D., F. Mendez-Harclerode, M. J. Hamilton y G. Ceballos. 2004. A new species of *Reithrodontomys* from Guerrero, Mexico. *Occasional Papers, Museum of Texas Tech University*, 231:i + 1-12.
- Brown, D. E. 1985. *The grizzly in the Southwest*. University of Oklahoma Press, Norman.
- Carleton, M. D., O. Sánchez y G. Urbano Vidales. 2002. A new species of *Habromys* (Muroidea: Neotominae) from México, with generic review of species definitions and remarks on diversity patterns among Mesoamerican small mammals restricted to humid montane forests. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 115:488-533.
- Carleton, M. D. y T. E. Lawlor. 2005. *Peromyscus* from Santa Catalina Island, Sea of Cortez, Mexico: taxonomic identities and biogeographic implications. *Journal of Mammalogy*, 86:814-825.
- Carraway, L. N. y R. M. Timm. 2000. Revision of the extant taxa of the genus *Notiosorex* (Mammalia: Insectivora: Soricidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 113:302-318.
- Carroll, D. S. y R. D. Bradley. 2005. Systematics of the genus *Sigmodon*: DNA sequences from beta-fibrinogen and cytochrome b. *The Southwestern Naturalist*, 50:342-349.
- Carroll, D. S., L. L. Peppers y R. D. Bradley. 2005. Molecular systematics and phylogeography of the *Sigmodon hispidus* species group. Pp. 87-99, en: *Contribuciones Mastozoológicas en Homenaje a Bernardo Villa* (V. Sánchez-Cordero y R. A. Medellín, eds.). Instituto de Biología e Instituto de Ecología, UNAM y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F.
- Ceballos, G. 1993. Especies en peligro de extinción. *Revista Ciencias, Número especial* 7:5-10.
- Ceballos, G. y J. H. Brown. 1995. Global patterns of mammalian diversity, endemism, and endangerment. *Conservation Biology*, 9:559-568.
- Ceballos G. y D. Navarro. 1991. Diversity and conservation of Mexican mammals. Pp. 167-198, en: *Topics in Latin American mammalogy: history, biodiversity, and education* (M. A. Mares and D. J. Schmidly, eds.). University of Oklahoma Press, Norman.
- Ceballos, G. y G. Oliva (coords.). 2005. *Los Mamíferos Silvestres de México*. Fondo de Cultura Económica y CONABIO. Hong Kong.

- Ceballos, G. y P. Rodríguez. 1993. Diversidad y conservación de los mamíferos de México: II. Patrones de endemidad. Pp. 87-108, en: *Avances en el estudio de los mamíferos de México* (R. A. Medellín y G. Ceballos, eds.). Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C., México D.F.
- Ceballos, G., P. Rodríguez y R. A. Medellín. 1998. Assessing conservation priorities in megadiverse Mexico: mammalian diversity, endemity, and endangerment. *Ecological Applications*, 8:8-17.
- Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales y R. A. Medellín. 2002. The mammals of Mexico: composition, distribution and conservation status. *Occasional Papers, Texas Tech University*, 218:1-27.
- Cervantes, F. A., A. Castro-C. y J. Ramírez-P. 1994. Mamíferos terrestres nativos de México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, 65:177-190.
- CITES. 2001. *Annotated CITES Appendices and Reservations*. UNEP-World Conservation Monitoring Centre, Geneva, Switzerland.
- Cole, F. R., D. M. Reeder y D. E. Wilson. 1994. A synopsis of distribution patterns and the conservation of mammal species. *Journal of Mammalogy*, 75:266-276.
- Dalebout, M. L., J. G. Mead, C. S. Baker, A. L. Van Helden y A. N. Baker. 2002. A new species of beaked whale *Mesoplodon perrini* sp. n. (Cetacea: Ziphiidae) discovered through phylogenetic analyses of mitochondrial DNA sequences. *Marine Mammal Science*, 18:577-608.
- Demastes, J. W., A. L. Butt, M. S. Hafner y J. E. Light. 2003. Systematics of a rare species of pocket gopher, *Pappogeomys alcorni*. *Journal of Mammalogy*, 84:753-761.
- Dragoo, J. W., R. D. Bradley, R. L. Honeycutt y J. W. Templeton. 1993. Phylogenetic relationships among the skunks: a molecular perspective. *Journal of Mammalian Evolution*, 1:255-267.
- Dragoo, J. W. y R. L. Honeycutt. 1997. Systematics of mustelid-like carnivores. *Journal of Mammalogy*, 78:426-443.
- Dragoo, J. W., R. L. Honeycutt y D. J. Schmidly. 2003. Taxonomic status of white-backed hog-nosed skunks, genus *Conepatus* (Carnivora: Mephitidae). *Journal of Mammalogy*, 84:159-176.
- Edwards, C. W. y R. D. Bradley. 2002. Molecular systematics and historical phylogeography of the *Neotoma mexicana* group. *Journal of Mammalogy*, 83:20-30.
- Edwards, C. W., C. F. Fulhorst y R. D. Bradley. 2001. Molecular phylogenetics of the *Neotoma albigula* species group: further evidence of a paraphyletic assemblage. *Journal of Mammalogy* 82:267-279.
- Engstrom, M. D., C. A. Schmidt, J. C. Morales y R. C. Dowler. 1989. Records of mammals from Isla Cozumel, Quintana Roo, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 34:413-415.
- Escobedo-Morales, L. A., L. León-Paniagua, J. Arroyo-Cabrales y F. Greenaway. En prensa. New distributional records for mammals from the State of Chiapas, México. *The Southwestern Naturalist*, 51(2).
- Gallo R., J. P. 1997. Situación y distribución de las nutrias en México, con énfasis en *Lontra longicaudis annectens* Major, 1897. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 2:10-32.

- Geist, V. 1998. *Deer of the world. Their evolution, behavior and ecology*. Stackpole Books, Mechanicsburg, Pennsylvania.
- Guerrero, J. E. De Luna y D. González. 2004. Taxonomic status of *Artibeus jamaicensis triamylus* inferred from molecular and morphometric data. *Journal of Mammalogy*, 85: 866-874.
- Gray, G. G. y C. D. Simpson. 1980. *Ammotragus lervia*. *Mammalian Species*, 144:1-7.
- Groves, C. 2001. *Primate Taxonomy*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Hafner, D. J., B.R. Riddl, y S. T. Alvarez-Castañeda. 2001. Evolutionary relationships of white-footed mice (*Peromyscus*) on islands in the Sea of Cortez, Mexico. *Journal of Mammalogy*, 82:775-790.
- Hafner, M. S., T. A. Spradling, J. E. Light, D. S. Hafner y J. R. Demboski. 2004. Systematic revision of pocket gophers of the *Cratogeomys gymnurus* species group. *Journal of Mammalogy*, 85:1170-1183.
- Hafner, M. S., J. E. Light, D. J. Hafner, S. V. Brant, T. A. Spradling y J. W. Demastes. 2005. Cryptic species in the mexican pocket gopher *Cratogeomys merriami*. *Journal of Mammalogy*, 86(6):1095-1108.
- Hall, E. R. 1981. *The mammals of North America*. Segunda Edición. John Wiley and Sons, New York.
- Helgen, K. M. y D. E. Wilson. 2005. A systematic and zoogeographic of the raccons of Mexico and Central America. Pp. 221-236. en: *Contribuciones mastozoológicas en homenaje a Bernardo Villa* (V. Sánchez-Cordero y R. A. Medellín, eds.). Instituto de Biología, UNAM; CONABIO. México, D.F.
- Heyning, J. E. y W. F. Perrin. 1994. Evidence for two species of common dolphins (Genus *Delphinus*) from the eastern north Pacific. *Contributions in Science*, 442:35.
- Hershkovitz, P. 1992. The South America genus *Gracilinanus* Gardner and Creighton, 1989 (Marmosidae, Marsupialia): a taxonomic review with notes on general morphology and relationships. *Fieldiana Zoology (new series)*, 70:1-56.
- Hilton-Taylor, C. 2004. *2004 IUCN red list of threatened specie*. IUCN, Glanz, Suiza.
- Hooper, S. R. y R. A. Van Den Bussche. 2003. Molecular phylogenetics of the chiropteran family Vespertilionidae. *Acta Chiropterologica*, 5(supplement):1-63.
- ICZN.1998. Opinion 1894. Regnum Animale..., Ed. 2 (M.J. Brisson, 1762): rejected for nomenclatural purposes, with the conservation of the mammalian generic names for *Philander* (Marsupialia), *Pteropus* (Chiroptera), *Glis*, *Cuniculus* and *Hydrochoerus* (Rodentia), *Meles*, *Lutra* and *Hyaena* (Carnivora), *Tapirus* (Perissodactyla), *Tragulus* and *Giraffa* (Artiodactyla). *Bulletin Zoological Nomenclature*, 55:64 - 71.
- Jameson, E. W., Jr. 1999. Host-ectoparasite relationships among North American chipmunks. *Acta Theriologica*, 44:225-231.
- Jones, C., R. S. Hoffmann, D. W. Rice, M. D. Engstrom, R. D. Bradley, D. S. Schmidly, C. A. Jones y R. J. Baker. 1997. Revised checklist of North American mammals north of Mexico, 1997. *Occasional Papers, Museum of Texas Tech University*, 173:1-19.
- Jones, J. K., Jr., J. Arroyo-Cabrales y R. D. Owen. 1988. Revised checklist of bats (Chiroptera) of Mexico and Central America. *Occasional Papers, Museum of Texas Tech University*, 120:1-34.

- Jones, J. K., Jr. y T. E. Lawlor. 1965. Mammals from Isla Cozumel, Mexico, with description of a new species of harvest mouse. University of Kansas Publications, Museum of Natural History, 16:409-419.
- Lawlor, T. E. 1983. The mammals. Pp. 265-289, en: *Island Biogeography in the Sea of Cortez* (T. J. Case y M. L. Cody, eds.). University of California Press, Berkeley.
- Lee, T. E., Jr., B. Riddle y P. L. Lee. 1996. Speciation in the desert pocket mouse (*Chaetodipus penicillatus* Woodhouse). *Journal of Mammalogy*, 77:58-68.
- Lee, T. E., Jr., S. R. Hooper y R. A. Van Den Bussche. 2002. Molecular phylogenetics and taxonomic revision of the genus *Tonatia* (Chiroptera: Phyllostomidae). *Journal of Mammalogy*, 83: 49-57.
- Leopold, A. S. 1959. *Wildlife of Mexico*. University of California Press, Berkeley.
- Leopold, A. S. 1965. *Fauna silvestre de México: aves y mamíferos de caza*. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, México D. F.
- López-González, C. y S. J. Presley. 2001. Taxonomic status of *Molossus bondae* J. A. Allen, 1904 (Chiroptera: Molossidae), with description of a new subspecies. *Journal of Mammalogy*, 82:760-774.
- Manning, R. W. 1993. Systematics and evolutionary relationships of the long-eared myotis, *Myotis evotis* (Chiroptera; Vespertilionidae). *Special Publications, Museum of Texas Tech University*, 37:1-58.
- Matocq, M. D. 2002. Morphological and molecular analysis of a contact zone in the *Neotoma fuscipes* species complex. *Journal of Mammalogy*, 83:866-883.
- McKenna, M. C. y S. K. Bell. 1997. *Classification of mammals above the species level*. Columbia University Press, New York.
- Medellín, R. A. y J. Soberón. 1999. Predictions of mammal diversity on four land masses. *Conservation Biology*, 13:143-149.
- Medellín, R. A., A.L. Gardner y J. M. Aranda. 1998. The taxonomic status of the Yucatán brown brocket, *Mazama pandora* (Mammalia: Cervidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 111:1-14.
- Mellink, E. 1992. The status of *Neotoma anthonyi* (Rodentia, Muridae, Cricetidae) of Todos Santos Island, Baja California, Mexico. *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences*, 91:137-140.
- Mellink, E., G. Ceballos y J. Luévano. 2002. Population demise and extinction threat of the Angel de la Guarda deer mouse (*Peromyscus guardia*). *Biological Conservation*, 108:107-111.
- Mercure, A., K. Ralls, K. P. Koepfli y R. K. Wayne. 1993. Genetic subdivisions among small canids: mitochondrial DNA differentiation of swift, kit, and arctic foxes. *Evolution*, 47:1313-1328.
- Mittermeier, R. A. y C. Goetsch de M. 1992. La importancia de la diversidad biológica de México. Pp. 63-73, en: *México ante los retos de la biodiversidad* (J. Sarukhán y R. Dirzo, eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D. F.
- Mittermeier, R. A., P. Robles G. y C. Goetsch de M. 1997. *Megadiversidad. Los países biológicamente más ricos del mundo*. Agrupación Sierra Madre, S. C. y CEMEX, México, D. F.

- Ortega, J. y H. T. Arita. 1998. Nearctic limits in middle America as determined by distributions of bats. *Journal of Mammalogy*, 79:772-781.
- Owen, R. D. 1987. Phylogenetic analyses of the bat Subfamily Stenodermatinae (Mammalia: Chiroptera). *Special Publications The Museum, Texas Tech University*, 26:1-65.
- Pacheco, J., G. Ceballos y R. List. 2000. Los mamíferos de la región de Janos-Casas Grandes, Chihuahua, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 4:71-85.
- Pacheco, J., G. Ceballos y R. List. 2002. Reintroducción del hurón de patas negras en las praderas de Janos, Chihuahua. *Biodiversitas*, 42:1-5.
- Patterson, B. D. 2001. Fathoming tropical biodiversity: the continuing discovery of Neotropical mammals. *Diversity and Distribution*, 7:191-196.
- Peppers, L. L., D. S. Carroll y R. D. Bradley. 2002. Molecular systematics of the genus *Sigmodon* (Rodentia: Muridae): evidence from the mitochondrial cytochrome-*b* gene. *Journal of Mammalogy*, 83:396-407.
- Peters, S. L., B. K. Lim y M. D. Engstrom. 2002. Systematics of dog-faced bats (*Cynomys*) based on molecular and morphometric data. *Journal of Mammalogy*, 83:1097-1110.
- Piaggio, A. y G. S Spicer. 2001. Molecular phylogeny of the chipmunks inferred from mitochondrial cytochrome *b* and cytochrome oxidase II gene sequences. *Molecular Phylogeny and Evolution*, 20:335-350.
- Piaggio, A. J., E. W. Valdez, M. A. Bogan y G. S Spicer. 2002. Systematics of *Myotis occultus* (Chiroptera: Vespertilionidae) inferred from sequences of two mitochondrial genes. *Journal of Mammalogy*, 83:386-395.
- Ramamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (eds.). 1993. *Biological Diversity of Mexico. Origins and Distribution*. Oxford University Press, New York.
- Ramírez-Pulido, J., J. Arroyo-Cabrales y A. Castro-Campillo. 2005. Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 21:21-82.
- 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. México, D.F.
- Ramírez-Pulido, J., R. López-W., C. Müdespacher y I. Lira. 1983. *Catálogo de los mamíferos terrestres nativos de México*. Editorial Trillas, México D.F.
- Ramírez-Pulido, J. y C. Müdespacher. 1987. Estado actual y perspectivas del conocimiento de los mamíferos de México. *Ciencia*, 38:49-67.
- Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Campillo, J. Arroyo-Cabrales y F. A. Cervantes. 1996. Lista taxonómica de los mamíferos de México. *Occasional Papers, The Museum, Texas Tech University*, 158:1-62.
- Riddle, B.R., D.J. Hafner y L.F. Alexander. 2000a. Comparative phylogeography of Baileys' pocket mouse (*Chaetodipus baileyi*) and the *Peromyscus eremicus* species group: historical vicariance of the Baja California Peninsular desert. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 17:161-172.
- Riddle, B.R., D.J. Hafner y L.F. Alexander. 2000b. Phylogeography and systematics of *Peromyscus eremicus* species group and historical biogeography of North American warm regional deserts. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 17:145-160.

- Robles Gil, P., G. Ceballos y F. Eccardi. 1993. *Diversidad de fauna mexicana*. CEMEX, Monterrey, Mexico.
- Rodríguez-Jaramillo, M. del C. y D. Gendron. 1996. Report of a sea otter, *Enhydra lutris*, off the coast of Isla Magdalena, Baja California Sur, México. *Marine Mammal Science*, 12:153-156.
- Romo-Vázquez, E., León-Paniagua, L. y Sánchez, O. 2005. A new species of *Habromys* (Rodentia: Neotominae) from México. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 118(3):605-618.
- Ruedas, L. A. 1998. Systematics of *Sylvilagus* Gray, 1867 (Lagomorpha: Leporidae) from southwestern North America. *Journal of Mammalogy*, 79:1355-1378.
- Salinas, M. y P. Ladrón de Guevara. 1993. Riqueza y diversidad de los mamíferos marinos. Pp. 85-93, en: *Biología y problemática de los vertebrados en México* (O. Flores-V. y A. Navarro-S., eds.). *Ciencias, número especial*, 7:1-110.
- Sánchez-H., C. 1986. Noteworthy records of bats from islands in the Gulf of California. *Journal of Mammalogy*, 67:212-213.
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2000. Protección ambiental, especies de flora y fauna silvestres de México, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, y lista de especies en riesgo. *Diario Oficial de la Federación*, Lunes 16 de octubre de 2001, 1:1-62.
- Simmons, N. B. 1996. A new species of *Micronycteris* (Chiroptera: Phyllostomidae) from northeastern Brazil, with comments on phylogenetic relationships. *American Museum Novitates*, 3158:1-34.
- Simmons, N. B. 1998. 1. A reappraisal of interfamilial relationships of bats. Pp. 3-26, en: *Bat Biology and Conservation* (T. H. Kunz y P. A. Racey, eds.). Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Simmons, N. B. 2005. Chiroptera. Pp. 401, en: *Mammal Species of the World, a taxonomic and geographic reference*. (Wilson. D. E. y D. M. Reeder, eds.). 3rd ed. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.
- Simmons, N. B. y C. O. Handley, Jr. 1998. A revisión of *Centronycteris* Gray (Chiroptera: Emballonuridae) with notes on natural history. *American Museum Novitates*, 3239:1-28.
- Smith, F. A., B. T. Bestelmeyer, J. Biardi y M. Strong. 1993. Anthropogenic extinction of the endemic woodrat, *Neotoma bunkeri* Burt. *Biodiversity Letters*, 1:149-155.
- Tejedor, A. 2005. A new species of funnel-eared bat (Natalidae: *Natalus*) from Mexico. *Journal of Mammalogy*, 86:1109-1120.
- Torres, A., C. Esquivel y G. Ceballos. 1995. Diversidad y conservación de los mamíferos marinos de México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 1:22-43.
- Urbán-R., J. y D. Aurióles-G. 1992. First record of the pygmy beaked whale *Mesoplodon peruvianus* in the North Pacific. *Marine Mammal Science*, 8:420-425.
- Van Den Bussche, R. A., J. L. Hudgeons y R. J. Baker. 1998. Phylogenetic accuracy, stability, and congruence: relationships within and among the New World bat genera *Artibeus*, *Dermanura*, and *Koopmania*. Pp. 59-71, en: *Bat Biology and Conservation* (T. H. Kunz y P. A. Racey, eds.). Smithsonian Institution Press, Washington.

- Villa-R., B., J. P. Gallo y B. Le Boeuf. 1986. La foca monje *Monachus tropicalis* (Mammalia: Pinnipedia) definitivamente extinguida en México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, 56:573-588.
- Voss, R. S., y S. A. Jansa. 2003. Phylogenetic studies on Didelphid marsupials ii. nonmolecular data and new irbp sequences: separate and combined analyses of didelphine relationships with denser taxon sampling. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 276:1-82.
- Wang, H. G., R. D. Owen, C. Sánchez-Hernández y M. de L. Romero-Almaraz. 2003. Ecological characterization of bat species distributions in Michoacán, México, using a geographic information system. *Global Ecology & Biogeography*, 12:65-85.
- Weber, M. 1995. La introducción del Jabalí europeo a la Reserva de la Biósfera La Michilía, Durango: implicaciones ecológicas y epidemiológicas. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 1:69-73.
- Wetterer, A. L., M. V. Rockman y N. B. Simmons. 2000. Phylogeny of phyllostomid bats (Mammalia: Chiroptera): data from diverse morphological systems, sex chromosomes, and restriction sites. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 248:1-200.
- Williams, D. F., H. H. Genoways y J. K. Braun. 1993. Taxonomy. Pp. 38-196, en: *Biology of the Heteromyidae* (H. H. Genoways y J. H. Brown, eds.). The American Society of Mammalogists, Special Publication, 10:xii + 1-719.
- Wilson, D. E. 1991. Mammals of the Tres Mariás Islands. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 206:214-250.
- Wilson, D. E. y D. M. Reeder (eds.). 1993. *Mammal Species of the World, a taxonomic and geographic reference*, 2nd ed. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.
- Wilson, D. E. y D. M. Reeder (eds.). 2005 *Mammal Species of the World, a taxonomic and geographic reference*, 3rd ed. John Hopkins University Press, Baltimore.
- Woodman, N. y R. M. Timm. 1999. Geographic variation and evolutionary relationships among broad-clawed shrews of the *Cryptotis goldmani*-group (Mammalia: Insectivora: Soricidae). *Fieldiana, Zoology, New Series*, 91:1-35.
- Woodman, N. y R. M. Timm. 2000. Taxonomy and evolutionary relationships of Phillips' small-eared shrew, *Cryptotis phillipsii* (Schaldach, 1966), from Oaxaca, Mexico (Mammalia: Insectivora: Soricidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 113:339-355.
- Wright, D. B. 1989. Phylogenetic relationships of *Catagonus wagneri*: sister taxa from the Tertiary of North America. Pp. 281-308, en: *Advances in Neotropical Mammalogy* (K. H. Redford y J. F. Eisenberg, eds.). Sandhill Crane Press, Gainesville, Florida.
- Yates, T. L. y J. Salazar-Bravo. 2005. A revision of *Scapanus latimanus*, with the revalidation of a species of Mexican mole. Pp. 489-505, en: *Contribuciones Mastozoológicas en Homenaje a Bernardo Villa* (V. Sánchez-Cordero y R. A. Medellín, eds.). Instituto de Biología e Instituto de Ecología, UNAM y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D. F.
- Zarza, H., R. A. Medellín y S. G. Pérez. 2003. First record of the Yucatan deer mouse, *Peromyscus yucatanicus* (Rodentia: Muridae) from Guatemala. *The Southwestern Naturalist*, 48:310-312.

## LISTA DE ESPECIES DE MAMIFEROS DE MÉXICO

Los órdenes están arreglados siguiendo la secuencia filogenética usada por Wilson y Reeder (1993). Las familias, las subfamilias, los géneros y las especies se enlistan de manera alfabética. Las abreviaturas en las columnas son las siguientes: **INS**: insularidad (I, insular; C, continental; IC, insular y continental; A denota a los mamíferos estrictamente marinos). **DIST**: distribución (NA, compartida con Norteamérica; SA, compartida con Sudamérica; AM, compartida con Norte y Sudamérica; MA, endémica a Mesoamérica; MX, endémica a México). **SEMARNAT**: clasificación del estado de conservación por el Gobierno Mexicano (SEMARNAT, 2002; E, extinta; P, en peligro; A, amenazada; Pr, protección especial). Los asteriscos indican que el estado se da para una subespecie en particular; el dato particular aparece al final de la tabla. **CITES**: Los apéndices corresponden a los de CITES. **IUCN**: Estado de conservación de acuerdo a IUCN: EX, extinta; EW, extirpada de la vida silvestre; CR, críticamente en peligro, EN, en peligro; VU, vulnerable; las otras categorías de IUCN, LR (riesgo bajo) y DD (datos insuficientes) no fueron consideradas en el listado ya que no son indicativas de un aumento en la probabilidad de extinción.

	INS	DIST	SEMARNAT	IUCN/CITES
ORDEN DIDELPHIMORPHIA				
FAMILIA DIDELPHIDAE				
SUBFAMILIA CALUROMYINAE				
<i>Caluromys derbianus</i> (Waterhouse, 1841)	C	SA	Pr	
SUBFAMILIA DIDELPHINAE				
<i>Chironectes minimus</i> (Zimmermann, 1780)	C	SA	P	
<i>Didelphis marsupialis</i> Linnaeus, 1758	IC	SA		
<i>Didelphis virginiana</i> Kerr, 1792	IC	AM		
<i>Marmosa mexicana</i> Merriam, 1897	C	MA		
<i>Metachirus nudicaudatus</i> (Geoffroy St.-Hilaire, 1803)	C	SA		
<i>Philander opossum</i> (Linnaeus, 1758)	C	SA		
<i>Tlacuatzin canescens</i> (J. A. Allen, 1893)	IC	MX		
ORDEN SIRENIA				
FAMILIA TRICHECHIDAE				
<i>Trichechus manatus</i> Linnaeus, 1758	A	AM	P	I

Continuación...	INS	DIST	SEMARNAT	IUCN/CITES
ORDEN CINGULATA				
FAMILIA DASYPODIDAE				
SUBFAMILIA DASYPODINAE				
<i>Cabassous centralis</i> (Miller, 1899)	C	SA	P	III
<i>Dasybus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	IC	AM		
ORDEN PILOSA				
FAMILIA MYRMECOPHAGIDAE				
<i>Cyclops didactylus</i> (Linnaeus, 1758)	C	SA	P	
<i>Tamandua mexicana</i> (Saussure, 1860)	C	SA	P	
ORDEN PRIMATES				
FAMILIA ATELIDAE				
SUBFAMILIA MYCETINAE				
<i>Alouatta palliata</i> (Gray, 1849)	C	SA	P	
<i>Alouatta pigra</i> Lawrence, 1933	C	MA	P	
SUBFAMILIA ATELINAE				
<i>Ateles geoffroyi</i> Kuhl, 1820	C	MA	P	
ORDEN LAGOMORPHA				
FAMILIA LEPORIDAE				
SUBFAMILIA LEPORINAE				
<i>Lepus alleni</i> Mearns, 1890	IC	NA	*	
<i>Lepus californicus</i> Gray, 1837	IC	NA	*	
<i>Lepus callotis</i> Wagler, 1830	C	NA		
<i>Lepus flavigularis</i> Wagner, 1844	C	MX	P	
<i>Lepus insularis</i> Bryant, 1891	I	MX	Pr	
<i>Romerolagus diazi</i> (Díaz, in Ferrari- Pérez, 1893)	C	MX	P	I
<i>Sylvilagus audubonii</i> (Baird, 1858)	C	NA		

Continuación...

	INS	DIST	SEMARNAT	IUCN/CITES
<i>Sylvilagus bachmani</i> (Waterhouse, 1839)	IC	NA	*	
<i>Sylvilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)	C	SA		
<i>Sylvilagus cucularius</i> (Waterhouse, 1848)	C	MX		
<i>Sylvilagus floridanus</i> (J. A. Allen, 1890)	C	AM		
<i>Sylvilagus graysoni</i> (J. Allen, 1877)	I	MX	A	
<i>Sylvilagus insonus</i> (Nelson, 1904)	C	MX	P	
<i>Sylvilagus mansuetus</i> Nelson, 1907	I	MX	Pr	
<i>Sylvilagus robustus</i> (Bailey, 1905)	C	NA		
<b>ORDEN SORICOMORPHA</b>				
<b>FAMILIA SORICIDAE</b>				
<b>SUBFAMILIA SORICINAE</b>				
<i>Cryptotis alticola</i> (Merriam, 1895)	C	MX		
<i>Cryptotis goldmani</i> (Merriam, 1895)	C	MX	*	
<i>Cryptotis goodwini</i> Jackson, 1933	C	MA		
<i>Cryptotis griseiventris</i> Jackson, 1933	C	MA		
<i>Cryptotis magna</i> (Merriam, 1895)	C	MX	Pr	
<i>Cryptotis mayensis</i> (Merriam, 1901)	C	MA	Pr	
<i>Cryptotis merriami</i> Choate, 1970	C	MA		
<i>Cryptotis mexicana</i> (Coues, 1877)	C	MX	*	
<i>Cryptotis nelsoni</i> (Merriam, 1895)	C	MX		
<i>Cryptotis obscura</i> (Merriam, 1895)	C	MX		
<i>Cryptotis parva</i> (Say, 1823)	C	AM	*	
<i>Cryptotis peregrina</i> (Merriam, 1895)	C	MX		
<i>Cryptotis phillipsii</i> (Schaldach, 1966)	C	MX		
<i>Megasorex gigas</i> (Merriam, 1897)	C	MX	A	
<i>Notiosorex crawfordi</i> (Coues, 1877)	IC	NA	A	
<i>Notiosorex cockrumi</i> Baker, O'Neill y McAliley, 2003	C	NA		

Continuación...

	INS	DIST	SEMARNAT	IUCN/CITES
<i>Noctosorex evotis</i> (Coates, 1877)	C	MX		
<i>Noctosorex villai</i> Caraway & Timm, 2000	C	MX		
<i>Sorex arizonae</i> Diersing & Hoffmeister, 1977	C	NA	P	
<i>Sorex emarginatus</i> Jackson, 1925	C	MX		
<i>Sorex macrodon</i> Merriam, 1895	C	MX	Pr	
<i>Sorex milleri</i> Jackson, 1947	C	MX	Pr	
<i>Sorex monticolus</i> Merriam, 1890	C	NA		
<i>Sorex oreopolus</i> Merriam, 1892	C	MX		
<i>Sorex ornatus</i> Merriam, 1895	C	NA	*	
<i>Sorex orizabae</i> Merriam, 1895	C	MX		
<i>Sorex saussurei</i> Merriam, 1892	C	MA	*	
<i>Sorex sclateri</i> Merriam, 1897	C	MX	Pr	
<i>Sorex stizodon</i> Merriam, 1895	C	MX	Pr	
<i>Sorex ventralis</i> Merriam, 1895	C	MX		
<i>Sorex veraepacis</i> Alston, 1877	C	MA	Pr	
ORDEN ERINACEOMORPHA				
FAMILIA TALPIDAE				
SUBFAMILIA TALPINAE				
<i>Scalopus aquaticus</i> (Linnaeus, 1758)	C	NA	A	
<i>Scapanus anthonyi</i> (J. A. Allen, 1893)	C	MX	A	
<i>Scapanus latimanus</i> (Bachman, 1842)	C	NA	A	
ORDEN CHIROPTERA				
FAMILIA EMBALLONURIDAE				
SUBFAMILIA EMBALLONURINAE				
<i>Balantiopteryx io</i> Thomas, 1904	C	MA		
<i>Balantiopteryx plicata</i> Peters, 1867	IC	SA		

Continuación...

	INS	DIST	SEMARNAT	IUCN/CITES
<i>Centronycteris centralis</i> Thomas, 1912	C	SA	Pr	
<i>Dictidurus albus</i> Wied-Neuwied, 1820	C	SA		
<i>Peropteryx kappleri</i> Peters, 1867	C	SA	Pr	
<i>Peropteryx macrotis</i> (Wagner, 1843)	C	SA		
<i>Rynchonycteris naso</i> (Wied-Neuwied, 1820)	C	SA	Pr	
<i>Saccopteryx bilineata</i> (Temminck, 1838)	C	SA		
<i>Saccopteryx leptura</i> (Schreber, 1774)	C	SA	Pr	
<b>FAMILIA NOCTILIONIDAE</b>				
<i>Noctilio albiventris</i> Desmarest, 1818	C	SA	Pr	
<i>Noctilio leporinus</i> (Linnaeus, 1758)	C	SA		
<b>FAMILIA MORMOOPIDAE</b>				
<i>Mormoops megalophylla</i> (Peters, 1864)	IC	AM		
<i>Pteronotus davyi</i> Gray, 1838	IC	SA		
<i>Pteronotus gymnotus</i> (Natterer, 1843)	C	SA	Pr	
<i>Pteronotus parnellii</i> (Gray, 1843)	IC	SA		
<i>Pteronotus personatus</i> (Wagner, 1843)	IC	SA		
<b>FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE</b>				
<b>SUBFAMILIA MACROTINAE</b>				
<i>Macrotus californicus</i> Baird, 1858	C	NA		
<i>Macrotus waterhousii</i> Gray, 1843	IC	MA		
<b>SUBFAMILIA MICRONYCTERINAE</b>				
<i>Glyphonycteris sylvestris</i> Thomas, 1896	C	SA		
<i>Lampronnycteris brachyotis</i> (Dobson, 1878)	C	SA	A	
<i>Micronycteris microtis</i> Miller, 1898	IC	SA		
<i>Micronycteris schmidtorum</i> Sanborn, 1935	C	SA	A	
<i>Trinycteris nicefori</i> Sanborn 1949	C	SA		

Continuación...	INS	DIST	SEMARNAT	IUCN/CITES
<b>SUBFAMILIA DESMONTINAE</b>				
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy St.-Hilaire, 1810)	C	SA		
<i>Diaemus youngi</i> (Jentink, 1893)	C	SA	Pr	
<i>Diphylla ecaudata</i> Spix, 1823	C	AM		
<b>SUBFAMILIA VAMPYRINAE</b>				
<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	C	SA	A	
<i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823)	C	SA	A	
<i>Vampyrum spectrum</i> (Linnaeus, 1758)	C	SA	P	
<b>SUBFAMILIA PHYLLOSTOMINAE</b>				
<b>TRIBE PHYLLOSTOMINI</b>				
<i>Lonchorhina aurita</i> Tomes, 1863	C	SA	A	
<i>Lophostoma brasiliense</i> Peters, 1866	C	SA	A	
<i>Lophostoma evotis</i> (Davis & Carter, 1978)	C	MA	A	
<i>Macrophyllum macrophyllum</i> (Schinz, 1821)	C	SA	A	
<i>Mimon cozumelae</i> Goldman, 1914	C	SA	A	
<i>Mimon crenulatum</i> (E. Geoffroy St.-Hilaire, 1810)	C	SA	A	
<i>Phylloderma stenops</i> Peters, 1865	C	SA	A	
<i>Phyllostomus discolor</i> Wagner, 1843	C	SA	A	
<i>Tonatia saurophila</i> Koopman & Williams, 1951	IC	SA	A	
<b>TRIBE GLOSSOPHAGINI</b>				
<i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838	C	SA		
<i>Choeromiscus godmani</i> (Thomas, 1903)	C	SA		
<i>Choeronycteris mexicana</i> Tschudi, 1844	C	NA	A	
<i>Glossophaga commissarisi</i> Gardner, 1962	C	SA		
<i>Glossophaga leachii</i> (Gray, 1844)	C	MA		
<i>Glossophaga morenoi</i> Martínez & Villa, 1938	C	MX		

Continuación...

	INS	DIST	SEMARNAT	IUCN/CITES
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	C	SA		
<i>Hylonycteris underwoodi</i> Thomas, 1903	C	MA		
<i>Leptonycteris yerbabuena</i> Martínez y Villa-R., 1940	IC	AM	A	
<i>Leptonycteris nivalis</i> (Saussure, 1860)	C	NA	A	
<i>Lichonycteris obscura</i> Thomas, 1895	C	SA		
<i>Musononycteris harrisoni</i> Schaldach & McLaughlin, 1960	C	MX	P	
TRIBI STENODERMATINI				
<i>Artibeus hirsutus</i> Andersen, 1906	C	MX		
<i>Artibeus jamaicensis</i> Leach, 1821	IC	SA		
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	IC	SA		
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	C	SA		
<i>Carollia sowelli</i> Baker, Solari y Hoffmann., 2002	C	MA		
<i>Carollia subrufa</i> (Hahn, 1905)	C	MA		
<i>Centurio senex</i> Gray, 1842	C	SA		
<i>Chiroderma salvini</i> Dobson, 1878	C	SA		
<i>Chiroderma villosum</i> Peters, 1860	C	SA		
<i>Dermanura azteca</i> (Andersen, 1906)	C	MA		
<i>Dermanura phaeotis</i> (Miller, 1902)	IC	SA		
<i>Dermanura tolteca</i> (Saussure, 1860)	C	MA		
<i>Dermanura watsoni</i> (Thomas, 1901)	C	SA	Pt	
<i>Enchisthenes hartii</i> (Thomas, 1892)	C	SA	Pt	
<i>Platyrrhinus helleri</i> (Peters, 1866)	C	SA		
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy St.-Hilaire, 1810)	C	SA		
<i>Sturnira ludovici</i> Anthony, 1924	C	SA		
<i>Uroderma bilobatum</i> Peters, 1866	C	SA		
<i>Uroderma magirostrum</i> Davis, 1968	C	SA		

Continuación...

	INS	DIST	SEMARNAT	IUCN/CITES
<i>Vampyressa thyrone</i> Thomas, 1909	C	SA		
<i>Vampyroides caraccitoli</i> (Thomas, 1889)	C	SA		
<b>FAMILIA NATALIDAE</b>				
<i>Natalus stramineus</i> Gray, 1838	IC	SA		
<i>Natalus lanatus</i> Tejedor, 2005	C	MX		
<b>FAMILIA THYROPTERIDAE</b>				
<i>Thyroptera tricolor</i> Spix, 1823	C	SA	Pr	
<b>FAMILIA VESPERTILIONIDAE</b>				
<b>SUBFAMILIA MYOTINAE</b>				
<i>Myotis albescens</i> (E. Geoffroy St.-Hilaire, 1806)	C	SA	Pr	
<i>Myotis auriculatus</i> Baker & Stains, 1955	C	AM		
<i>Myotis californicus</i> (Audubon & Bachman, 1842)	C	AM		
<i>Myotis carteri</i> La Val, 1973	C	MX		
<i>Myotis ciliolabrum</i> (Merriam, 1886)	C	NA		
<i>Myotis elegans</i> Hall, 1962	C	MA		
<i>Myotis evotis</i> (H. Allen, 1864)	C	NA	*	
<i>Myotis findleyi</i> Bogan, 1978	I	MX		
<i>Myotis fortidens</i> Miller & G. M. Allen, 1928	C	MA		
<i>Myotis keaysi</i> J. A. Allen, 1914	C	SA		
<i>Myotis lucifugus</i> (Le Conte, 1831)	C	NA		
<i>Myotis melanorhinus</i> Merriam, 1890	C	NA		
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	C	SA	*	
<i>Myotis peninsularis</i> Miller, 1898	C	MX		
<i>Myotis planiceps</i> Baker, 1955	C	MX	P	
<i>Myotis thysanodes</i> Miller, 1897	C	NA		
<i>Myotis velifer</i> (J. A. Allen, 1890)	C	AM		

Continuación...

	INS	DIST	SEMARNAT	IUCN/CITES
<i>Myotis vivesi</i> Menegaux, 1901	C	MX		P
<i>Myotis volans</i> (H. Allen, 1866)	C	NA		
<i>Myotis yumanensis</i> (H. Allen, 1864)	C	NA		
SUBFAMILIA VESPERTILIONINAE				
<i>Corynorhinus mexicanus</i> G. M. Allen, 1916	C	MX		
<i>Corynorhinus towsendii</i> (Cooper, 1837)	IC	NA		
<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	C	SA		
<i>Eptesicus furinialis</i> (D'Orbigny, 1847)	C	SA		
<i>Eptesicus fuscus</i> (Palisot de Beauvois, 1796)	C	AM		
<i>Euderma maculatum</i> (J. A. Allen, 1891)	C	NA	Pr	
<i>Idionycteris phyllotis</i> (G.M. Allen, 1916)	C	NA		
<i>Lasiurus blossevillii</i> (Lesson & Garmot, 1826)	IC	AM		
<i>Lasiurus borealis</i> (Müller, 1776)	C	NA		
<i>Lasiurus cinereus</i> (Palisot de Beauvois, 1796)	C	AM		
<i>Lasiurus ega</i> (Gervais, 1856)	C	AM		
<i>Lasiurus intermedius</i> H. Allen, 1862	C	NA		
<i>Lasiurus seminolus</i> (Rhoads, 1895)	C	NA		
<i>Lasiurus xanthinus</i> (Thomas, 1897)	C	NA		
<i>Nycticeius humeralis</i> (Rafinesque, 1818)	C	NA		
<i>Pipistrellus hesperus</i> (H. Allen, 1864)	IC	NA		
<i>Pipistrellus subflavus</i> (F. Cuvier, 1832)	C	NA		
<i>Rhogeessa aeneus</i> Goodwin, 1958	C	MX		
<i>Rhogeessa alleni</i> Thomas, 1892	C	MX		
<i>Rhogeessa genowaysi</i> Baker, 1984	C	MX	Pr	
<i>Rhogeessa gracilis</i> Miller, 1897	C	MX		
<i>Rhogeessa mira</i> La Val, 1973	C	MX	Pr	

Continuación...

	INS	DIST	SEMARNAT	IUCN/CITES
<i>Rhogeessa parvula</i> H. Allen, 1866	IC	MX		
<i>Rhogeessa tumida</i> H. Allen, 1866	C	SA		
FAMILIA ANTROZOIDAE				
<i>Antrozous pallidus</i> (Le Conte, 1856)	IC	NA		
<i>Bauerius dubiaquercus</i> (Van Gelder, 1959)	IC	MA		
<i>Lasionycteris noctivagans</i> (Le Conte, 1831)	C	NA	Pt	
FAMILIA MOLOSSIDAE				
SUBFAMILIA MOLOSSINAE				
<i>Cynomops mexicanus</i> (Jones & Genoways, 1967)	C	SA	Pt	
<i>Eumops auripendulus</i> (Shaw, 1800)	C	SA		
<i>Eumops bonariensis</i> (Peters, 1874)	IC	SA	Pt	
<i>Eumops glaucinus</i> (Wagner, 1843)	C	AM		
<i>Eumops hansae</i> Sanborn, 1932	C	SA		
<i>Eumops perotis</i> (Schinz, 1821)	C	AM		
<i>Eumops underwoodi</i> Goodwin, 1940	C	AM		
<i>Molossus aztecus</i> Sausurre, 1860	C	MA		
<i>Molossus coibensis</i> J. A. Allen, 1904	C	SA		
<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	C	SA		
<i>Molossus pretiosus</i> Miller, 1902	C	AM		
<i>Molossus rufus</i> E. Geoffroy St.-Hilaire, 1805	C	SA		
<i>Molossus sinaloae</i> J. A. Allen, 1906	C	SA		
<i>Nyctinomops aurispinosus</i> (Peale, 1848)	C	SA		
<i>Nyctinomops femorosaccus</i> (Merriam, 1889)	C	NA		
<i>Nyctinomops laticaudatus</i> (E. Geoffroy St.-Hilaire, 1805)	C	SA		
<i>Nyctinomops macrotis</i> (Gray, 1839)	C	AM		

Continuación...

	INS	DIST	SEMARNAT	IUCN/CITES
<i>Promops centralis</i> Thomas, 1915	C	SA		
SUBFAMILIA TADARINAE				
<i>Tadarida brasiliensis</i> (I. Geoffroy St.-Hilaire, 1824)	C	AM		
ORDEN CARNIVORA				
FAMILIA CANIDAE				
<i>Canis latrans</i> Say, 1823	IC	NA		
<i>Canis lupus</i> Linnaeus, 1758	C	NA	E	
<i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Schreber, 1775)	IC	AM		
<i>Vulpes macrotis</i> Merriam, 1888	C	NA	A	
FAMILIA FELIDAE				
SUBFAMILIA FELINAE				
<i>Herpailurus yagouaroundi</i> (É. Geoffroy y Saint-Hilaire, 1803)	C	AM	A	I
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	C	AM	P	I
<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)	C	AM	P	I
<i>Lynx rufus</i> (Schreber, 1777)	C	NA		II
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	C	AM		
SUBFAMILIA PANTHERINAE				
<i>Panthera onca</i> (Linnaeus, 1758)	C	AM	P	
FAMILIA MUSTELIDAE				
SUBFAMILIA LUTRINAE				
<i>Enhydra lutris</i> (Linnaeus, 1758)	C	NA	P	I
<i>Lontra canadensis</i> (Schreber, 1776)	C	NA		II
<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)	C	SA	A	IV
SUBFAMILIA MUSTELINAE				
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	C	SA	P	III
<i>Galictis vittata</i> (Schreber, 1776)	C	SA	A	III

	INS	DIST	SEMARNAT	IUCN/CITES
<i>Mustela frenata</i> Lichtenstein, 1831	C	AM		
<i>Mustela nigripes</i> (Audubon y Bachman, 1851)	C	NA		I
SUBFAMILIA TAXIDINAE				
<i>Taxidea taxus</i> (Schreber, 1778)	C	NA	A	
FAMILIA MEPHITIDAE				
<i>Conepatus leuconotus</i> (Lichtenstein, 1832)	C	NA		
<i>Conepatus semistriatus</i> (Boddaert, 1784)	C	SA	*	
<i>Mephitis macroura</i> Lichtenstein, 1832	C	AM		
<i>Mephitis mephitis</i> (Schreber, 1776)	C	NA		
<i>Spilogale gracilis</i> Merriam, 1890	C	NA		
<i>Spilogale putorius</i> (Linnaeus, 1758)	C	AM		
<i>Spilogale pygmaea</i> Thomas, 1898	C	MX	A	
FAMILIA OTARIIDAE				
<i>Arctocephalus galapagoensis</i> Heller, 1904	I	SA		VU/I
<i>Arctocephalus townsendi</i> Merriam, 1897	I	NA	P	I
<i>Zalophus californianus</i> (Lesson, 1828)	IC	AM	Pr	
FAMILIA PHOCIDAE				
<i>Mirounga angustirostris</i> (Gill, 1866)	IC	NA	A	
<i>Monachus tropicalis</i> (Gray, 1850)	IC	MA	E	
<i>Phoca vitulina</i> Linnaeus, 1758	I	NA	Pr	
FAMILIA PROCYONIDAE				
SUBFAMILIA POTOSINAE				
<i>Potos flavus</i> (Schreber, 1774)	C	SA		III
SUBFAMILIA PROCYONINAE				
<i>Bassariscus astutus</i> (Lichtenstein, 1830)	IC	NA	*	
<i>Bassariscus sumichrasti</i> (Saussure, 1860)	C	MA	Pr	III

Continuación...

Continuación...

	INS	DIST	SEMARNAT	IUCN/CITES
<i>Nasua narica</i> (Linnaeus, 1766)	C	AM	*	III
<i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758)	C	AM		
<i>Procyon pygmaeus</i> Merriam, 1901	I	MX	P	
FAMILIA URSIDAE				
SUBFAMILIA URSINAE				
<i>Ursus americanus</i> Pallas, 1780	C	NA	*	
<i>Ursus arctos</i> Linnaeus, 1758	C	NA	E	
ORDEN PERISSODACTYLA				
FAMILIA TAPIRIDAE				
<i>Tapirus bairdii</i> (Gill, 1865)	C	SA	P	
ORDEN ARTIODACTYLA				
FAMILIA ANTILOCAPRIDAE				
<i>Antilocapra americana</i> (Ord, 1815)	C	NA	P	
FAMILIA BOVIDAE				
SUBFAMILIA/SUBFAMILIA BOVINAE				
<i>Bison bison</i> Linnaeus, 1758	C	NA	P	
SUBFAMILIA CAPRINAE				
<i>Ovis canadensis</i> Shaw, 1804	C	NA	Pr	
FAMILIA CERVIDAE				
SUBFAMILIA ODOCOILEINAE				
<i>Mazama temama</i> (Kerr, 1792)	C	SA	*	
<i>Mazama pandora</i> Merriam, 1901	C	MA		
<i>Odocoileus hemionus</i> (Rafinesque, 1817)	IC	NA	*	
<i>Odocoileus virginianus</i> (Zimmermann, 1780)	IC	AM		
FAMILIA TAYASSUIDAE				
<i>Tayassu tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	IC	AM		II

Continuación...

	INS	DIST	SEMARNAT	IUCN/CITES
<i>Tayassu pecari</i> (Link, 1795)	C	SA		II
ORDEN CETACEA				
FAMILIA BALAENIDAE				
<i>Eubalaena glacialis</i> (Müller, 1776)	A	NA	P	
FAMILIA BALAENOPTERIDAE				
<i>Balaenoptera acutorostrata</i> Lacépède, 1804	A	AM	Pr	I
<i>Balaenoptera borealis</i> Lesson, 1828	A	AM	Pr	I
<i>Balaenoptera edeni</i> Anderson, 1878	A	AM	Pr	I
<i>Balaenoptera musculus</i> (Linnaeus, 1758)	A	AM	Pr	I
<i>Balaenoptera physalus</i> (Linnaeus, 1758)	A	AM	Pr	I
<i>Megaptera novaeangliae</i> (Borowski, 1781)	A	AM	Pr	I
FAMILIA ESCHRICHTIDAE				
<i>Eschrichtius robustus</i> (Lilljeborg, 1861)	A	NA	Pr	I
FAMILIA DELPHINIDAE				
<i>Delphinus capensis</i> Gray, 1828				
<i>Delphinus delphis</i> Linnaeus, 1758	A	AM	Pr	II
<i>Feresa attenuata</i> Gray, 1875	A	AM	Pr	II
<i>Globicephala macrorhynchus</i> Gray, 1846	A	AM	Pr	II
<i>Grampus griseus</i> G. Cuvier, 1812	A	AM	Pr	II
<i>Lagenodelphis hosei</i> Fraser, 1956	A	AM	Pr	II
<i>Lagenorhynchus obliquidens</i> Gill, 1865	A	NA	Pr	
<i>Lissodelphis borealis</i> (Peale, 1848)	A	NA	Pr	II
<i>Orcinus orca</i> (Linnaeus, 1758)	A	AM	Pr	II
<i>Peponocephala electra</i> (Gray, 1846)	A	AM	Pr	II
<i>Pseudorca crassidens</i> (Owen, 1846)	A	AM	Pr	II
<i>Stenella attenuata</i> (Gray, 1846)	A	AM	Pr	II

Continuación...

	INS	DIST	SEMARNAT	IUCN/CITES
<i>Stenella clymene</i> (Gray, 1846)	A	AM	Pr	II
<i>Stenella coeruleoalba</i> (Meyen, 1833)	A	AM	Pr	II
<i>Stenella frontalis</i> (G. Cuvier, 1829)	A	AM	Pr	II
<i>Stenella longirostris</i> (Gray, 1828)	A	AM	Pr	II
<i>Steno bredanensis</i> (Lesson, 1828)	A	AM	Pr	II
<i>Tursiops truncatus</i> (Montagu, 1821)	A	AM	Pr	II
<b>FAMILIA PHOCOENIDAE</b>				
<i>Phocoena sinus Norris &amp; McFarland, 1958</i>	A	MX	Pr	I
<i>Phocoenoides dalli</i> (True, 1885)	A	NA	Pr	II
<b>FAMILIA PHYSETERIDAE</b>				
<i>Kogia breviceps</i> (De Blainville, 1838)	A	AM	Pr	II
<i>Kogia simus</i> (Owen, 1866)	A	AM	Pr	II
<i>Physeter macrocephalus</i> Linnaeus, 1758	A	AM	Pr	I
<b>FAMILIA ZIPHIIDAE</b>				
<i>Berardius bairdii</i> Stejneger, 1883	A	NA	Pr	I
<i>Hyperoodon planifrons</i> Flower, 1882	A	AM	Pr	I
<i>Mesoplodon carlhubbsi</i> (Moore, 1963)	A	NA	Pr	II
<i>Mesoplodon densirostris</i> (De Blainville, 1817)	A	AM	Pr	II
<i>Mesoplodon europaeus</i> (Gervais, 1855)	A	NA	Pr	II
<i>Mesoplodon ginkgodens</i> Nishiwaki & Kamiya, 1958	A	NA	Pr	II
<i>Mesoplodon peruvianus</i> Reyes, Mead & Van Waerebeek, 1991	A	AM	Pr	II
<i>Mesoplodon</i> sp Pitman et al., 1987	A	NA	Pr	Pr
<i>Ziphius cavirostris</i> G. Cuvier, 1823	A	AM	Pr	II
<b>ORDEN RODENTIA</b>				
<b>FAMILIA SCIURIDAE</b>				
<b>SUBFAMILIA PETAURISTINAE</b>				

Continuación...

	INS	DIST	SEMARNAT	IUCN/CITES
<i>Glaucomys volans</i> (Linnaeus, 1758)	C	NA	A	
<b>SUBFAMILIA SCIURINAE</b>				
<i>Ammospermophilus harrisi</i> (Audubon & Bachman, 1854)	C	NA		
<i>Ammospermophilus insularis</i> Nelson & Goldman, 1909	I	MX	A	
<i>Ammospermophilus interpres</i> (Merriam, 1890)	C	NA		
<i>Ammospermophilus leucurus</i> (Merriam, 1889)	C	NA		
<i>Cynomys ludovicianus</i> (Ord, 1815)	C	NA	A	
<i>Cynomys mexicanus</i> Merriam, 1892	C	MX	P	
<i>Sciurus aberti</i> Woodhouse, 1853	C	NA	Pr	
<i>Sciurus alleni</i> Nelson, 1898	C	MX		
<i>Sciurus arizonensis</i> Coues, 1867	C	NA	A	
<i>Sciurus aureogaster</i> F. Cuvier, 1829	C	MA		
<i>Sciurus colliaei</i> Richardson, 1839	C	MX		
<i>Sciurus deppeti</i> Peters, 1863	C	MA		III
<i>Sciurus griseus</i> Ord, 1818	C	NA	A	
<i>Sciurus nayaritensis</i> J. A. Allen, 1890	C	NA		
<i>Sciurus niger</i> Linnaeus, 1758	C	NA		
<i>Sciurus ocellatus</i> Peters, 1863	C	MX	Pr	
<i>Sciurus variegatoides</i> Ogilby, 1839	C	MA	Pr	
<i>Sciurus yucatanensis</i> J. A. Allen, 1877	C	MA		
<i>Spermophilus adocetus</i> (Merriam, 1903)	C	MX		
<i>Spermophilus annulatus</i> Audubon & Bachman, 1842	C	MX		
<i>Spermophilus atricapillus</i> Bryant, 1889	C	MX		
<i>Spermophilus beecheyi</i> (Richardson, 1829)	C	NA		
<i>Spermophilus madrensis</i> (Merriam, 1901)	C	MX	Pr	
<i>Spermophilus mexicanus</i> (Erxleben, 1777)	C	NA		

Continuación...

	INS	DIST	SEMARNAT	IUCN/CITES
<i>Spermophilus perotensis</i> Merriam, 1893	C	MX	A	
<i>Spermophilus pilosoma</i> Bennett, 1833	C	NA		
<i>Spermophilus tereticaudus</i> Baird, 1858	IC	NA		
<i>Spermophilus variegatus</i> (Erxleben, 1777)	IC	NA		
<i>Neotamias bulleri</i> J. A. Allen, 1889	C	MX		
<i>Neotamias dorsalis</i> Baird, 1855	C	NA		
<i>Neotamias durangae</i> (J. A. Allen, 1903)	C	MX		
<i>Neotamias merriami</i> J. A. Allen, 1889	C	NA	Pr	
<i>Neotamias obscurus</i> J. A. Allen, 1890	C	NA		
<i>Tamiasciurus mearnsi</i> (Townsend, 1897)	C	MX	A	
<b>FAMILIA CASTORIDAE</b>				
<i>Castor canadensis</i> Kuhl, 1820	C	NA	P	
<b>FAMILIA GEOMYIDAE</b>				
<i>Cratogeomys castanops</i> (Baird, 1852)	C	NA		
<i>Cratogeomys fulvescens</i> Merriam, 1895	C	MX		
<i>Cratogeomys fumosus</i> (Merriam, 1892)	C	MX	A	
<i>Cratogeomys goldmani</i> Merriam, 1895	C	MX		
<i>Cratogeomys merriami</i> (Thomas, 1893)	C	MX		
<i>Cratogeomys perotensis</i> Merriam, 1895	C	MX		
<i>Cratogeomys planiceps</i> (Merriam, 1895)	C	MX		
<i>Geomys arenarius</i> Merriam, 1895	C	NA		
<i>Geomys personatus</i> True, 1889	C	NA	A	
<i>Geomys tropicalis</i> Goldman, 1915	C	MX	A	
<i>Orthogeomys cuniculus</i> Elliot, 1905	C	MX	A	
<i>Orthogeomys grandis</i> (Thomas, 1893)	C	MA		
<i>Orthogeomys hispidus</i> (Le Conte, 1852)	C	MA		

Continuación...

	INS	DIST	SEMARNAT	IUCN/CITES
<i>Orthogeomys laniius</i> (Elliot, 1905)	C	MX	A	
<i>Pappogeomys bulleri</i> (Thomas, 1892)	C	MX	Pr?	
<i>Thomomys bottae</i> (Eyndoux & Gervais, 1836)	IC	NA		
<i>Thomomys umbrinus</i> (Richardson, 1829)	C	NA		
<i>Zygogeomys trichopus</i> Merriam, 1895	C	MX	P	
FAMILIA HETEROMYIDAE				
SUBFAMILIA DIPODOMYINAE				
<i>Dipodomys compactus</i> True, 1889	C	NA		
<i>Dipodomys deserti</i> Stephens, 1887	C	NA		
<i>Dipodomys gravipes</i> Huey, 1925	C	MX	P	
<i>Dipodomys insularis</i> Merriam, 1907	I	MX	A	
<i>Dipodomys merriami</i> Mearns, 1890	IC	NA	*	
<i>Dipodomys nelsoni</i> Merriam, 1907	C	MX		
<i>Dipodomys ordii</i> Woodhouse, 1853	C	NA		
<i>Dipodomys phillipsii</i> Gray, 1841	C	MX	*	
<i>Dipodomys simulans</i> Merriam, 1904	C	NA		
<i>Dipodomys spectabilis</i> Merriam, 1890	C	NA		
SUBFAMILIA HETEROMYINAE				
<i>Heteromys desmarestianus</i> Gray, 1868	C	SA		
<i>Heteromys gaumeri</i> J. A. Allen & Chapman, 1897	C	MA		
<i>Heteromys nelsoni</i> Merriam, 1902	C	MX	Pr	
<i>Liomys irroratus</i> (Gray, 1868)	C	NA		
<i>Liomys pictus</i> (Thomas, 1893)	C	MA		
<i>Liomys salvini</i> (Thomas, 1893)	C	MA		
<i>Liomys spectabilis</i> Genoways, 1971	C	MX	Pr	
SUBFAMILIA PEROGNATHINAE				

Continuación...

	INS	DIST	SEMARNAT	IUCN/CITES
<i>Chaetodipus anthonyi</i> (Osgood, 1900)	I	MX	A	
<i>Chaetodipus arenarius</i> (Merriam, 1894)	C	MX	*	
<i>Chaetodipus artus</i> (Osgood, 1900)	C	MX		
<i>Chaetodipus baileyi</i> (Merriam, 1894)	IC	NA	*	
<i>Chaetodipus californicus</i> (Merriam, 1889)	C	NA		
<i>Chaetodipus dalquesti</i> (Roth, 1976)	C	MX	Pr	
<i>Chaetodipus eremicus</i> (Mearns, 1898)	C	NA		
<i>Chaetodipus fallax</i> (Merriam, 1889)	C	NA		
<i>Chaetodipus formosus</i> Merriam, 1889	C	NA		
<i>Chaetodipus goldmani</i> (Osgood, 1900)	C	MX		
<i>Chaetodipus hispidus</i> (Baird, 1858)	C	NA		
<i>Chaetodipus intermedius</i> (Merriam, 1889)	IC	NA	*	
<i>Chaetodipus lineatus</i> (Dalquest, 1951)	C	MX		
<i>Chaetodipus nelsoni</i> (Merriam, 1894)	C	NA		
<i>Chaetodipus penicillatus</i> (Woodhouse, 1852)	IC	NA	*	
<i>Chaetodipus pernix</i> (J. A. Allen, 1898)	C	MX		
<i>Chaetodipus rudinoris</i> (Elliot, 1903)	IC	NA		
<i>Chaetodipus spinatus</i> (Merriam, 1889)	IC	NA	*	
<i>Perognathus amplus</i> Osgood, 1900	C	NA	*	
<i>Perognathus flavescens</i> Merriam, 1889	C	NA		
<i>Perognathus flavus</i> Baird, 1855	C	NA		
<i>Perognathus longimembris</i> (Coues, 1875)	C	NA		
<i>Perognathus merriami</i> J. A. Allen, 1892	C	NA		
FAMILIA MURIDAE				
SUBFAMILIA ARVICOLINAE				
<i>Microtus californicus</i> (Peale, 1848)	C	NA	P	

Continuación...

	INS	DIST	SEMARNAT	IUCN/CITES
<i>Microtus guatemalensis</i> Merriam, 1898	C	MA	A	
<i>Microtus mexicanus</i> (Saussure, 1861)	C	NA		
<i>Microtus oaxacensis</i> Goodwin, 1966	C	MX	A	
<i>Microtus pennsylvanicus</i> (Ord, 1815)	C	NA	P	
<i>Microtus quasiater</i> (Coues, 1874)	C	MX	Pr	
<i>Microtus umbrosus</i> Merriam, 1898	C	MX	Pr	
<i>Ondatra zibethicus</i> (Linnaeus, 1766)	C	NA	A	
SUBFAMILIA SIGMODONTINAE				
<i>Baiomys musculus</i> (Merriam, 1892)	C	MA		
<i>Baiomys taylori</i> (Thomas, 1887)	C	NA		
<i>Habromys chinanteco</i> (Robertson & Musser, 1976)	C	MX		
<i>Habromys delicatulus</i> Carleton et al., 2002	C	MX		
<i>Habromys ixtlani</i> (Goodwin, 1964)	C	MX		
<i>Habromys lepturus</i> (Merriam, 1898)	C	MX		
<i>Habromys lophurus</i> (Osgood, 1904)	C	MA		
<i>Habromys simulatus</i> (Osgood, 1904)	C	MX		
<i>Habromys schmidly Romo et al., 2005</i>	C	MX		
<i>Hodomys alleni</i> (Merriam, 1892)	C	MX		
<i>Megadontomys cryophilus</i> (Musser, 1964)	C	MX		
<i>Megadontomys nelsoni</i> (Merriam, 1898)	C	MX		
<i>Megadontomys thomasi</i> (Merriam, 1898)	C	MX	Pr	
<i>Nelsonia goldmani</i> Merriam, 1903	C	MX	Pr	
<i>Nelsonia neotomodon</i> Merriam, 1897	C	MX	Pr	
<i>Neotoma albigula</i> Hartley, 1894	IC	NA	*	
<i>Neotoma angustapalata</i> Baker, 1951	C	MX		
<i>Neotoma anthonyi</i> J. A. Allen, 1898	I	MX	E	

Continuación...

	INS	DIST	SEMARNAT	IUCN/CITES
<i>Neotoma bryanti</i> Merriam, 1887	I	MX	A	
<i>Neotoma bunkerii</i> Burt, 1932	I	MX	E	
<i>Neotoma devia</i> Goldman, 1927	C	NA		
<i>Neotoma goldmani</i> Merriam, 1903	C	MX		
<i>Neotoma isthmica</i> Goldman, 1904	C	MX		
<i>Neotoma lepida</i> Thomas, 1893	IC	NA	*	
<i>Neotoma leucodon</i> Merriam, 1894	C	NA		
<i>Neotoma macrotis</i> Thomas, 1893	C	MX		
<i>Neotoma martinensis</i> Goldman, 1905	I	MX	P	
<i>Neotoma mexicana</i> Baird, 1855	C	NA		
<i>Neotoma micropus</i> Baird, 1855	C	NA		
<i>Neotoma nelsoni</i> Goldman, 1905	C	MX		
<i>Neotoma palatina</i> Goldman, 1905	C	MX		
<i>Neotoma phenax</i> (Merriam, 1903)	C	MX	Pr	
<i>Neotoma picta</i> Goldman, 1904	C	MX		
<i>Neotoma varia</i> Burt, 1932	I	MX	A	
<i>Neotomodon alstoni</i> Merriam, 1898	C	MX		
<i>Nyctomys sumichrasti</i> (Saussure, 1860)	C	MA		
<i>Oligoryzomys fulvescens</i> (Saussure, 1860)	C	SA		
<i>Onychomys arenicola</i> Mearns, 1896	C	NA		
<i>Onychomys leucogaster</i> (Wied-Neuwied, 1841)	C	NA		
<i>Onychomys torridus</i> (Coues, 1874)	C	NA		
<i>Oryzomys alfaroi</i> (J. A. Allen, 1891)	C	SA		
<i>Oryzomys chapmani</i> Thomas, 1898	C	MX		
<i>Oryzomys couesi</i> (Alston, 1877)	IC	AM		

Continuación...	INS	DIST	SEMARNAT	IUCN/CITES
<i>Oryzomys melanotis</i> Thomas, 1893	C	MX		
<i>Oryzomys nelsoni</i> Merriam, 1898	I	MX	E	
<i>Oryzomys palustris</i> (Harlan, 1837)	C	NA	*	
<i>Oryzomys rhabdops</i> Merriam, 1901	C	MA		
<i>Oryzomys rostratus</i> Merriam, 1901	C	MA		
<i>Oryzomys saturator</i> Merriam, 1901	C	MA		
<i>Osgoodomys banderanus</i> (J. A. Allen, 1897)	C	MX		
<i>Otonyctomys hatti</i> Anthony, 1932	C	MA	A	
<i>Otolyomys phyllotis</i> Merriam, 1901	C	MA		
<i>Peromyscus aztecus</i> (Saussure, 1860)	C	MA		
<i>Peromyscus beatae</i> Thomas, 1903	C	MX		
<i>Peromyscus boylii</i> (Baird, 1855)	IC	NA	*	
<i>Peromyscus bullatus</i> Osgood, 1904	C	MX	Pr	
<i>Peromyscus californicus</i> (Gambel, 1848)	C	NA		
<i>Peromyscus caniceps</i> Burt, 1932	I	MX		
<i>Peromyscus crinitus</i> (Merriam, 1891)	IC	NA	*	
<i>Peromyscus dickeyi</i> Burt, 1932	I	MX		
<i>Peromyscus difficilis</i> (J. A. Allen, 1891)	C	MX		
<i>Peromyscus eremicus</i> (Baird, 1858)	IC	NA	*	
<i>Peromyscus eva</i> Thomas, 1898	C	MX	A	
<i>Peromyscus fraterculus</i> (Miller, 1892)	C	NA		
<i>Peromyscus furvus</i> J. A. Allen & Chapman, 1897	C	MX		
<i>Peromyscus gratus</i> Merriam, 1898	C	NA		
<i>Peromyscus guardia</i> Townsend, 1912	I	MX	P	
<i>Peromyscus guatemalensis</i> Merriam, 1898	C	MA		
<i>Peromyscus gymnotis</i> Thomas, 1894	C	MA		

Continuación...

	INS	DIST	SEMARNAT	IUCN/CITES
<i>Peromyscus hooperi</i> Lee & Schmidly, 1977	C	MX		
<i>Peromyscus hyllocetes</i> Merriam, 1898	C	MX		
<i>Peromyscus interparietalis</i> Burt, 1932	I	MX	*	
<i>Peromyscus leucopus</i> (Rafinesque, 1818)	IC	NA	*	
<i>Peromyscus levipes</i> Merriam, 1898	C	MX		
<i>Peromyscus madrensis</i> Merriam, 1898	I	MX		
<i>Peromyscus maniculatus</i> (Wagner, 1845)	IC	NA	*	
<i>Peromyscus megalops</i> Merriam, 1898	C	MX		
<i>Peromyscus mekisturus</i> Merriam, 1898	C	MX	A	
<i>Peromyscus melanocarpus</i> Osgood, 1904	C	MX		
<i>Peromyscus melanophrys</i> (Coues, 1874)	C	MX		
<i>Peromyscus melanotis</i> J. A. Allen & Chapman, 1897	C	NA		
<i>Peromyscus melanurus</i> Osgood, 1909	C	MX		
<i>Peromyscus merriami</i> Mearns, 1896	C	NA		
<i>Peromyscus mexicanus</i> (Saussure, 1860)	C	MA		
<i>Peromyscus nasutus</i> (J. A. Allen, 1891)	C	NA		
<i>Peromyscus ochraventer</i> Baker, 1951	C	MX		
<i>Peromyscus pectoralis</i> Osgood, 1904	C	NA		
<i>Peromyscus pambertoni</i> Burt, 1932	I	MX	E	
<i>Peromyscus perfulvus</i> Osgood, 1945	C	MX		
<i>Peromyscus polius</i> Osgood, 1904	C	MX		
<i>Peromyscus pseudocritinitus</i> Burt, 1932	I	MX	A	
<i>Peromyscus sagax</i> Elliot, 1903	C	MX		
<i>Peromyscus schmidlyi</i> Bradley et al., 2004	C	MX		
<i>Peromyscus sejugis</i> Burt, 1932	I	MX	A	
<i>Peromyscus simulus</i> Osgood, 1904	C	MX	Pr	

Continuación...

	INS	DIST	SEMARNAT	IUCN/CITES
<i>Peromyscus slevini</i> Mailliard, 1924	I	MX	A	
<i>Peromyscus spicilegus</i> J. A. Allen, 1897	C	MX		
<i>Peromyscus stephani</i> Townsend, 1912	I	MX		
<i>Peromyscus truei</i> (Shufeldt, 1885)	C	NA		
<i>Peromyscus winkelmanni</i> Carleton, 1977	C	MX	Pr	
<i>Peromyscus yucatanicus</i> J. A. Allen & Chapman, 1897	C	MA		
<i>Peromyscus zarhynchus</i> Merriam, 1898	C	MX	Pr	
<i>Reithrodontomys bakeri</i> Bradley et al., 2004	C	MX		
<i>Reithrodontomys burti</i> Benson, 1939	C	MX		
<i>Reithrodontomys chrysopsis</i> Merriam, 1900	C	MX		
<i>Reithrodontomys fulvescens</i> J. A. Allen, 1894	C	MX		
<i>Reithrodontomys gracilis</i> J. A. Allen & Chapman, 1897	C	NA		
<i>Reithrodontomys hirsutus</i> Merriam, 1901	IC	MA	*	
<i>Reithrodontomys mearnsi</i> Merriam, 1901	C	MX		
<i>Reithrodontomys megalotis</i> (Baird, 1858)	C	MX		
<i>Reithrodontomys mexicanus</i> (Baird, 1860)	C	NA		
<i>Reithrodontomys mexicanus</i> (Saussure, 1860)	C	SA		
<i>Reithrodontomys microdon</i> Merriam, 1901	C	MA	A	
<i>Reithrodontomys montanus</i> (Baird, 1855)	C	MA		
<i>Reithrodontomys spectabilis</i> Jones & Lawlor, 1965	C	NA		
<i>Reithrodontomys sumichrasti</i> (Saussure, 1861)	I	MX	A	
<i>Reithrodontomys tenuirostris</i> Merriam, 1901	C	MA		
<i>Reithrodontomys tenuirostris</i> Merriam, 1901	C	MA		
<i>Reithrodontomys zacatecae</i> Merriam, 1901	C	MX		
<i>Rheomys mexicanus</i> Goodwin, 1959	C	MX	Pr	
<i>Rheomys thomasi</i> Dickey, 1928	C	MX	Pr	
<i>Scotinomys teguina</i> (Alston, 1877)	C	MA	Pr	
<i>Sigmodon alleni</i> Bailey, 1902	C	MX		
<i>Sigmodon arizonae</i> Mearns, 1890	C	NA		

Continuación...

	INS	DIST	SEMARNAT	IUCN/CITES
<i>Sigmodon fulviventer</i> J. A. Allen, 1889	C	NA		
<i>Sigmodon hirsutus</i> (Burmeister, 1854)	C	SA		
<i>Sigmodon leucotis</i> Bailey, 1902	C	MX		
<i>Sigmodon mascotensis</i> J. A. Allen, 1897	C	MX		
<i>Sigmodon ochrogathus</i> Bailey, 1902	C	NA		
<i>Sigmodon planifrons</i> Nelson y Goldman, 1933	C	MX		
<i>Sigmodon toltecus</i> (Saussure, 1860)	C	MA		
<i>Sigmodon zanjonensis</i> Goodwin, 1932	C	MA	A	
<i>Tylomys bullaris</i> Merriam, 1901	C	MX		
<i>Tylomys nudicaudus</i> (Peters, 1866)	C	MA		
<i>Tylomys tumbalensis</i> Merriam, 1901	C	MX	Pr	
<i>Xenomys nelsoni</i> Merriam, 1892	C	MX	A	
<b>FAMILIA ERETHIZONTIDAE</b>				
<i>Coendu mexicanus</i> (Kerr, 1792)	C	MA	A	III
<i>Erethizon dorsatum</i> (Linnaeus, 1758)	C	NA	P	
<b>FAMILIA CUNICULIDAE</b>				
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	IC	SA		III
<b>FAMILIA DASYPROCTIDAE</b>				
<i>Dasyprocta mexicana</i> Saussure, 1860	C	MX		
<i>Dasyprocta punctata</i> Gray, 1842	IC	SA		III

\* Indica que alguna(s) subespecie(s) está(n) enlistada(s) dentro de alguna categoría de riesgo en la legislación mexicana.

Bajo la columna de IUCN solamente están aquellas especies enlistadas bajo alguna categoría de riesgo (p.e., Vulnerable (VU), En peligro (EN), Críticamente en Peligro (CR), Extinto en la naturaleza (EW) y Extinto (E)) se incluyen.

<sup>1</sup> Solamente la subespecie *Alouatta palliata mexicana*, la única en México

<sup>2</sup> Solamente la subespecie *Ateles geoffroyi yucatanensis*

<sup>3</sup> Solamente el lobo mexicano *Canis lupus baileyi*

<sup>4</sup> Solamente la subespecie *H. y. cacomitli*

<sup>5</sup> Solamente la subespecie *F. p. albescens*

<sup>6</sup> Solamente la subespecie *E. b. senex*

<sup>7</sup> Solamente la subespecie *N. n. nelsoni*

<sup>8</sup> Solamente la subespecie *U.a. nelsoni*

<sup>9</sup> La subespecie *A.a.peninsularis* se considera como críticamente en peligro, y *A.a. sonoriensis* como amenazada

<sup>10</sup> La subespecie *O. c. cremnobates* se considera como amenazada, *O. c. mexicana* vulnerable y *O. c. weemsi* como críticamente en peligro.

<sup>11</sup> Solamente la subespecie *O. h. cerrosensis*

<sup>12</sup> Solamente la subespecie *D. m. margaritae*

# VERTEBRADOS POST-GLACIALES EN UN RESIDUARIO FÓSIL DE *Tyto alba scopoli* (AVES: TYTONIDAE) EN EL OCCIDENTE DE CUBA.

OSVALDO JIMÉNEZ VÁZQUEZ<sup>1,2</sup>, MARJORIE M. CONDIS<sup>1</sup>, ELVIS GARCÍA  
CANCIO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>-Instituto de Ecología y Sistemática (IES), CITMA; <sup>2</sup>-Grupo Espeleológico  
Pedro A. Borrás, Sociedad Espeleológica de Cuba; <sup>3</sup>-Naturalista,  
Oficina del Historiador de la Ciudad de La Habana  
osvaldojimenez@arqueologia.ohch.cu

**Resumen:** Se estudió un depósito fosilífero cavernario localizado en el occidente de Cuba y constituido por regurgitaciones de estrígidas. Este depósito fue el resultado de la actividad trófica de la lechuza (*Tyto alba*), la cual depredó anfibios, reptiles, aves y mamíferos, y fue fechado entre el Holoceno Temprano a Medio ( $C^{14}$ -7 864 ± 96 años AP). Este estudio mostró una panorámica de la fauna antigua procedente de paisajes terrestres con bosques húmedos en sabanas, con posterioridad a la culminación de la última fase árida del Pleistoceno-Holoceno.

**Palabras clave:** Paleontología; Tafonomía, *Tyto alba*, Regurgitaciones, Pleistoceno-Holoceno, Cuba.

**Abstract:** A cave fossiliferous deposit formed for barn owl pellets in western part of Cuba are studied. This were results barn owl (*Tyto alba*) predation on amphibians, reptiles, birds and mammals and are dated in Early-Middle Holocene ( $C^{14}$ -7 864 ± 96 years BP). These studies show an ancient faunal picture from terrestrial landscapes with moist forest in savannas after last Pleistocene-Holocene arid period.

**Key words:** Paleontology, Tafonomy, *Tyto alba*, ,Regurgitations, Pleistocene-Holocene.

## INTRODUCCIÓN

Los yacimientos fosilíferos cavernarios producidos por la acumulación de regurgitaciones de estrigiformes se encuentran entre los más frecuentes del archipiélago cubano, debido, en parte, a que los accidentes cársicos se distribuyen ampliamente (Woloszyn y Silva, 1977). Registros anteriores de este tipo de depósitos para el área antillana han sido hechos por varios autores (Anthony, 1918, 1919; Miller 1929a, 1929b; Koopman y Williams, 1951; Williams, 1952; Koopman, 1951, 1955; Koopman y Rubial, 1955; Mayo, 1970; Suárez y Díaz, 2003). En el presente estudio se realizó el análisis tafonómico de un yacimiento fosilífero constituido de manera general por regurgitaciones de *Tyto alba*, haciendo hincapié en las implicaciones paleoecológicas de los invertebrados y vertebrados colectados en el mismo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Localización del área de estudio. El material fósil procede de un depósito ubicado en las espeluncas conocidas como Cuevas Blancas (22° 53' 6'' N; 82° 19' 16'' W) al cual denominamos CB-03. Esta localidad está situada en la Llanura Cárstica Meridional, municipio de Quivicán, al suroeste de la Provincia de La Habana. Esta espelunca está formada en rocas calizas terciarias y contiene en sus galerías, de unos 350 m de longitud, cuatro depósitos con residuos de fauna vertebrada. La edad de estos depósitos es generalmente Holoceno Temprano a Medio, con la excepción de un asentamiento humano precolombino preceramista de tradición mesolítica.

Las medidas de cráneos de murciélagos se tomaron según Smith (1972) y las de húmeros de acuerdo con Silva (1974), excepto el género *Mormoops* en el cual la longitud total fue tomada desde el extremo proximal del tubérculo mayor hasta el extremo distal del proceso espinoso, de acuerdo con Ray *et al.* (1963). Los huesos apendiculares se midieron con un calibre Vernier de 0.05 mm de error y los cráneos con un micrómetro ocular de escala lineal acoplado a un estereoscopio de 0.05 mm de error. El cálculo del número mínimo de individuos (NMI) se realizó siguiendo a Dodson y Wexlar (1979). La edad en los mamíferos se determinó por la erupción de las piezas dentarias y el estado de osificación de los huesos apendiculares. La cifra total de elementos óseos analizados fue de 10,194, de los cuales 4,164 restos no fueron identificables debido a su alta fragmentación. Las comparaciones con colecciones neontológicas de referencia se efectuaron mediante materiales depositados en la División de Colecciones Zoológicas del Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana (originalmente Instituto de Zoología, Academia de Ciencias de Cuba), los materiales estudiados en el presente artículo se encuentran depositados en la colección paleontológica de la institución citada.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Tafonomía

El depósito, ubicado a unos 5 m del área de la Dolina Central, está constituido por un pequeño bolsón parietal abierto a unos 0.30m de altura con respecto al nivel actual del piso y relleno de sedimentos arcillosos amarillo rojizo (5YR 6/6, Munsell Soil Color Chart, ed. 1975, USA), suaves, sueltos y de granulometría fina, con una textura homogénea. En este contexto se colectó una tafocenosis compuesta por miles de restos óseos de microvertebrados extintos y vivientes, correspondientes en su totalidad a taxones autóctonos o endémicos de Cuba. Es significativa la presencia de coprolitos pequeños (Cuadro 1) longitudinalmente fusiformes y cilíndricos en sección transversal, que en nuestra opinión pudieran corresponder indistintamente a mamíferos

de los géneros *Nesophontes*, *Geocapromys* y *Boromys*. Al examinar uno de estos coprolitos se detectó un fragmento de tejido quitinoso al parecer relacionado con un insecto indeterminado. Estos desechos fecales debieron estar depositados en el sistema excretor de algunas de las presas obtenidas por el depredador. Las semillas fueron identificadas como pertenecientes a *Celtis iguanaea*, planta que crece sobre terrenos cársicos y que fueron incorporadas al depósito posiblemente por estar contenidas en el tracto digestivo de algún mamífero o ave frugívora comidos por la lechuza (ver más adelante).

En el archipiélago cubano se han registrado depósitos de cuevas de edad Pleistoceno-Holoceno con diferente tipología (Silva, 1974; Woloszyn y Silva, 1977; Acevedo y Arredondo, 1982); de éstos, solo dos tipos representan yacimientos que contienen asociaciones de microvertebrados. El primero de estos dos tipos contiene exclusivamente restos óseos de murciélagos cavícolas, que murieron en el interior de cavidades que colapsaron por diversas causas, o sea constituyen, según Denys (1985) catastrofocenosis o necrocenosis; el segundo tipo de depósito contiene restos de animales consumidos por depredadores aéreos nocturnos del orden Strigiformes, y contiene mamíferos, aves, reptiles y anfibios, caracterizándose como coprocenosis (Mellett, 1974). Las características tafonómicas de este último tipo de depósito coinciden con las del yacimiento que se estudia. Los criterios que avalan nuestra hipótesis son los siguientes:

#### Bioestratinomía

Al parecer las presas fueron seleccionadas de acuerdo a su talla y disponibilidad, lo cual determinó que la asociación ósea esta compuesta por microvertebrados, con una composición taxonómica muy similar a la registrada actualmente en Cuba para *Tyto alba*. De las 52 especies de vertebrados registrados en el contexto, el 57.6% son consumidos actualmente por la lechuza (Suárez, 1998; Hernández, 2002; Arredondo y Chirino, 2002).

Cuadro 1. Medidas (mm) de coprolitos de vertebrados

Longitud. total	Diámetro medio
5.7	3.5
5.8	3.5
7.0	3.9
8.0	2.5
8.3	4.0
10.0	4.2
10.2	4.6
11.2	4.3
11.8	5.0

La representación de elementos esqueléticos incluyó anfibios (maxilar, mandíbula, huesos apendiculares, vértebra, escápula, isquion, ilion, urostilo), reptiles (maxilar, dentario, huesos apendiculares, vértebra, cintura escapular, cintura pélvica), aves (cráneo, pico, huesos apendiculares, vértebra, coracoides, escápula) y mamíferos (cráneo y mandíbula, huesos apendiculares, pelvis, vértebra, escápula).

El estudio microscópico de huesos apendiculares de aves y mamíferos permitió determinar que algunos de los procesos observados en los mismos pudieran ser justificados por el efecto que produce el pH ácido de la digestión sobre los huesos. En algunos extremos proximales de fémures (cabezas femorales) de mamíferos se observa que la superficie de la epífisis presenta un reticulado similar a la estructura de un panal de abejas, quizás ocasionado por el desgaste superficial por la acción erosiva de los jugos gástricos y la ligera exposición del tejido esponjoso; asimismo en huesos de aves se observan perforaciones circulares con bordes lisos no relacionadas con forámenes nutricios o neumáticos. Estas posibles huellas de digestión son muy escasas, lo cual pudiera coincidir con planteamientos de Mayhew (1977) quien señaló que la lechuza se destaca como la especie que menos altera los restos procedentes de la digestión, además las huellas detectadas por nosotros afectan los extremos proximales y distales de los huesos apendiculares, como es típico de *Tyto alba* (Cereijo, 1993). Desafortunadamente la erosión producida por el arrastre mecánico, que afecta secundariamente la asociación ósea, impide determinar con mayor certeza el efecto de la digestión. Otro criterio importante en el análisis tafonómico de las regurgitaciones de estrígidos es el patrón de fragmentación de los huesos de las presas. Sin embargo no es posible utilizar este criterio, ya que en la asociación ósea estudiada se produjo fragmentación post-deposicional significativa.

### Fosildiagénesis

Los huesos se encuentran mineralizados y presentan una coloración similar al sedimento que los contenía, aunque algunos están completamente pigmentados de negro o presentan manchas oscuras, al golpearlos suavemente producen un sonido metálico. Los componentes de la asociación ósea yacían sueltos en el sedimento y presentaban solo ligeras incrustaciones al parecer provenientes de la deposición de excretas de murciélagos. Asimismo se registraron materiales como fragmentos pequeños de rocas sedimentarias, semillas, carbones y conchas de moluscos terrestres (Cuadro 2); otras entidades conservadas (resedimentadas, reelaboradas, desmembradas y fragmentadas), como son piezas dentarias de peces óseos fósiles, fueron aportadas al contexto por la acción erosiva del agua, que las extrajo de la roca caliza de edad Mioceno Inferior a Medio en la cual se abre la cueva.

La muestra estudiada fue afectada por resedimentación ya que los restos contenidos en el depósito estuvieron conformados primariamente por residuos de las

regurgitaciones de la lechuza (*Tyto alba* ssp), depositados en diferentes momentos en un reposadero ubicado próximo a la «Dolina Central» y luego desintegrados y transportados hasta el sitio donde se les encontró. También se determinó desmembramiento y reelaboración. El proceso de reelaboración se refiere a la fragmentación post-deposicional de los restos, movidos de su posición original a causa del arrastre mecánico por el agua pluvial, lo cual ocasionó erosión y pulimento ligeros en los mismos, así como roturas que exponen significativamente el tejido esponjoso. Las características de las roturas (superficies de fracturas frecuentemente rectas sin surcos y crestas curvos, semicirculares y continuos entre sí) indican que la cifra mayor de restos fragmentados se debe fracturas post-deposicionales ya que los restos óseos, al momento de fragmentarse, no presentaban sus características biomecánicas originales (Blasco Sancho, 1992). Como resultado los restos completos ocupan una cifra muy inferior (16.4%) a los restos fragmentados (83.5%), al contrario de lo que ocurre en los residuarios de *Tyto alba*, donde la cifra de huesos completos es muy elevada. El depósito primario de regurgitaciones debió tener una potencia de restos superior a 0.30 m como se deduce por la altura del bolsón parietal. En su conjunto el depósito se puede caracterizar como una coprocenosis afectada secundariamente por sedimentocenosis (Denys, 1985).

En yacimientos del Pleisto-Holoceno Cubano se reconocen diversos taxones fósiles de depredadores aéreos de la familias Strigidae (*Ornimegalonyx Oteroi* †, *O. acevedoi* †, *O. gigas* †, *O. minor* †, *Bubo osvaldoi* †, *Pulsatrix arredondoi* †, *Athene cunicularia*, *Otus lawrencii*, *Glaucidium siju*) y Tytonidae (*T. riveroi* †, *T. noeli* † y *T. alba*). Los restos del depredador identificados en el depósito corresponden sin dudas a la lechuza actual (*Tyto alba*), la más importante productora de acumulaciones de egagropilas en Cuba y en gran parte del mundo (Brain, 1981), la cual está representada

Cuadro 2. Taxones no relacionados con la dieta de *Tyto alba*, Cuevas Blancas. Se indica la Clase, la familia y la especie.

Plantas	Invertebrados	Vertebrados
Ulmaceae	Moluscos terrestres	Reptilia
Celtis iguanaea	Sagdidae Lacteoluna selenina	Boidae Epicrates angulifer
	Oleacinidae Oleacina ottoni	
	Helminthoglyptidae Cysticopsis cubensis	Aves
	Helicinidae Alcadia sp.	Tytonidae Tyto alba
	Camaenidae Zachrysia auricoma	
	Annulariidae Rhytidopoma h. nodulifera	Mammalia
		Capromyidae <i>C. pilorides</i>

actualmente en la subregión antillana por la subespecie *Tyto alba furcata*, aunque para esta área existen registros muy escasos de la especie norteamericana *Tyto alba pranticola* (Garrido, 1992).

### Edad y Paleoecología

La edad relativa de este yacimiento fue determinada previamente utilizando criterios paleoclimáticos y paleoecológicos, los cuales ubicaron su origen entre finales del Pleistoceno Superior y el Holoceno Temprano. Posteriormente se realizó un fechado de  $C^{14}$  en base de un fragmento rostral del murciélago *Monophyllus redmani*, resultando en  $7\ 864 \pm 96$  años AP; Calibración (95,4 %): 6504 – 7044 AC; o sea, Holoceno Temprano a Medio (Curtis *et al.*, 2001). De acuerdo con diversos autores (Ortega, 1982, 1983; Curtis *et al.*, 2001) en el transcurso del Holoceno Temprano al Holoceno Medio se establecieron en el Caribe condiciones ambientales que determinaron épocas de clima cálido y húmedo. Estas condiciones, en el caso particular del archipiélago cubano, permitieron un aumento en la distribución de los ecosistemas de bosques en las llanuras, en el periodo glacial los bosques estuvieron mejor representados en los macizos montañosos, en las llanuras dominaron las sabanas (Ortega, 1982, 1983) y se estableció una red de ecosistemas lacuno-palustres. La composición faunística del depósito que se estudia confirma que durante la formación del yacimiento las condiciones climáticas eran cálidas y húmedas. Los murciélagos mormoopidos registrados (*Pteronotus parnelli*, *Mormoops blainvillii*, *M. megalophylla*, *M. magna*) indican condiciones climáticas cálidas, ya que éstos no están adaptados a climas fríos y, por lo tanto, no habitan en las regiones boreales (Vaughan y Bateman, 1970). Por otra parte, la presencia de *Desmodus* sp. (Tabla 3, Figura 1) también tiene implicaciones paleoclimáticas; MacNab (1973) estableció que el frío es un factor negativo en la distribución de los murciélagos vampiros y el límite en su distribución está localizado en la isoterma de invierno de  $+10\ ^\circ\text{C}$ .

Otras especies de fauna, en este caso aves (*Sturnella magna*, *Melanerpes superciliaris*) y flora (*Celtis iguanaea*) registradas, sugieren que en el territorio en que cazaba el depredador existían originalmente formaciones vegetales de sabanas con palmas y bosques secos semidecíduos sobre suelo cársico; similares a ecosistemas establecidos hoy en algunas regiones de los humedales de Zapata, en la provincia de Matanzas, y en partes del territorio meridional de la provincia La Habana (en las cuales viven actualmente muchas de las especies registradas en el presente depósito). Determinar el territorio de caza del depredador no es una tarea sencilla, Brain (1981) expone que la amplitud del territorio está en dependencia de la disponibilidad del alimento, considerando además que este territorio puede tener como promedio unos 16 km de diámetro, aunque en Norteamérica, excepcionalmente, una lechuza voló hasta 25 km desde una isla para capturar presas en el continente, ya

Cuadro 3. Medidas (mm) de fémur y mandíbula de *Desmodus* sp. fósil y viviente. Las medidas recientes son de Arroyo-Cabrales y Ray (1997).

Medidas	Fósil	Reciente
<b>Fémur</b>		
Longitud total	CZACC-1.5545=21.5	21.5-23.4 ♂/24.5-27.1 ♀
Ancho proximal	CZACC-1.5545=3.8	3.4-3.6 ♂/3.6-4.0 ♀
Ancho medio diafisis	CZACC-1.5545=3.0	No disponible
Ancho distal	CZACC-1.5545=3.5	2.9-3.1 ♂/3.0-3.4 ♀
<b>Mandíbula</b>		
Longitud serie dentaria	CZACC- 1.5546=7.0	6.7 ♂
Altura media rama	CZACC- 1.5546=3.0	2.7 ♂
<b>Húmero</b>		
Longitud total	CZACC- 1.5547=33.4	33.0-36.2 ♂/36.8-41.2 ♀
Ancho proximal	CZACC- 1.5547=4.6	4.5-5.1 ♂/4.8-5.2 ♀
Ancho medio diafisis	CZACC- 1.5547=2.0	2.0-2.1 ♂/2.1-2.3 ♀
Ancho distal	CZACC- 1.5547=5.3	5.2-5.6 ♂/5.4-6.0 ♀

que el alimento era escaso en el área del refugio. No obstante, considerando que en el pasado reciente (Pleistoceno Superior-Holoceno Medio) la fauna del archipiélago cubano se caracterizó por tener una mayor cifra de microvertebrados, como es demostrado por el registro paleontológico, el territorio de caza de las lechuzas no necesitó ser muy extenso.

La presencia de pequeños y escasos fragmentos de carbón vegetal en el depósito es posible interpretarla como el resultado de incendios forestales producidos durante la estación seca anual, en un lapso temporal, que como se ha visto anteriormente, era influido por condiciones climáticas cálidas y húmedas. Sin embargo, la hipótesis más aceptada es la que plantea que estos carbones pudieron ser originados por grandes incendios provocados por las fluctuaciones climáticas acontecidas entre los finales del Pleistoceno Superior e inicios del Holoceno (Silva, 1974). Este último criterio está sustentado en la existencia de depósitos con importantes estratos de carbón como los registrados en la Cueva de los Masones y Cueva del Jagüey, provincia de Sancti Spiritus (Viña y Fundora, 1970; Silva, 1974); y Cueva del Abuelo, Isla de La Juventud. Asimismo en la provincia de Matanzas, en la cual se conocen más de 190 localidades ubicadas en la costa norte, entre la Punta del Inglés y la Península de Hicacos y hacia el centro de la provincia, en los alrededores de San

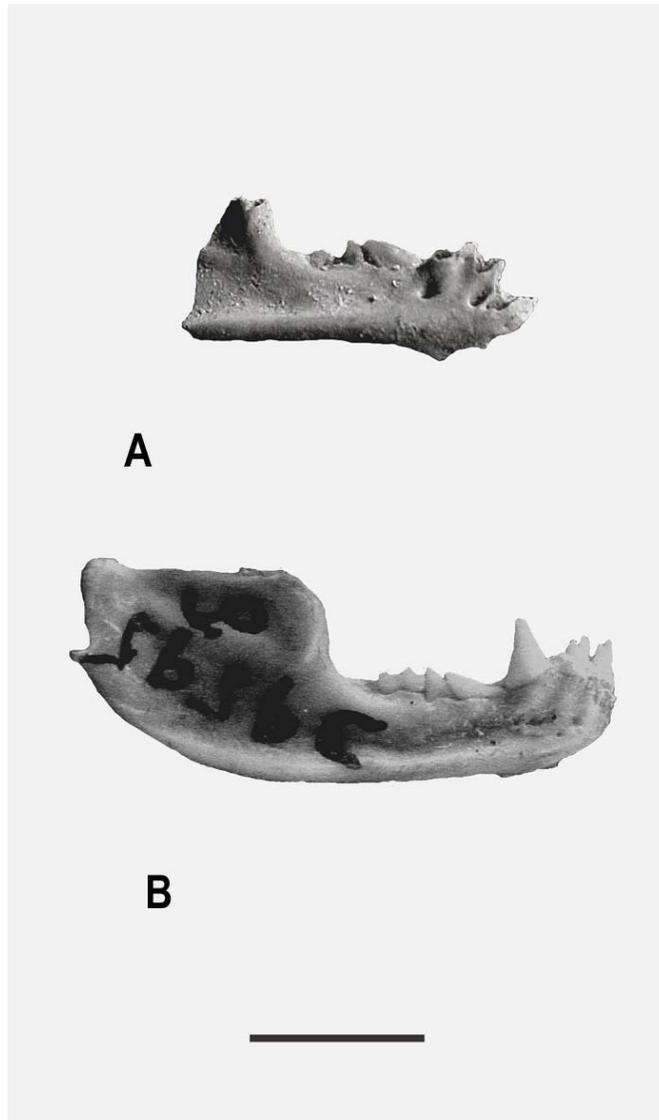


Figura 1. Restos óseos de *Desmodus* sp. A) *Desmodus* sp, Cuevas Blancas, La Habana, Cuba; B) *Desmodus rotundus murinus*, Jalpa, Zacatecas, México. Barra de escala 2 cm.

Antonio de Cabezas (Ercilio Vento, 2004, com. pers.). Posiblemente estos grandes incendios desencadenados por los cambios climáticos antes mencionados, fueron uno de los factores que influyeron en las extinciones de vertebrados en el límite Pleistoceno-Holoceno.

Información importante obtenida en el yacimiento como el fechado C<sup>14</sup> y la composición faunística, en la que se incluyen numerosas especies extinguidas (*Geocapromys pleistocenicus*, *Boromys offella*, *B. torrei*, *Nesophontes micrus*, *N. major*, *Desmodus* sp., *Mormoops megalophylla*, *M. magna*, *Siphonorhis daiquiri*) permiten teorizar que en Cuba, luego de acontecido el cambio climático entre el Pleistoceno Superior y el Holoceno Temprano, algunas especies, como las antes mencionadas, resistieron las variaciones ambientales durante gran parte del Holoceno, desapareciendo gradualmente; incluso algunos táxones como *Geocapromys pleistocenicus*, *Boromys offella*, *B. torrei*, *Nesophontes micrus* y *N. major* se les ha registrado en contextos humanos precolombinos no agricultores (mesolíticos) del occidente de Cuba, que tienen fechados que oscilan entre 3000 y 780 años AP (La Rosa *et al.*, 1994; Córdova y Lassales, 1995; Crespo y Jiménez, 2004; Jiménez, 2005).

### Biología Trófica

Como ha sido observado anteriormente (Morgan, 1977; Hernández, 2002), las comparaciones de muestras continentales de América del Norte, América del Sur y Europa con respecto a Las Antillas, en relación con los regurgitaderos de *Tyto alba*, indican que en general las muestras continentales están compuestas casi exclusivamente de Mamíferos, y las antillanas, fósiles y recientes, contienen aves, reptiles, anfibios y mamíferos pequeños. Este hecho se observa característicamente en el depósito estudiado, en el cual las categorías de presas son, de acuerdo con Ruprecht (1979), las siguientes: Presas básicas, mamíferos (64.5%) y aves (24.6%); Presas constantes, anfibios (5.9%) y presas ocasionales, reptiles (4.8%). En la actualidad estas categorías se comportan en porcentajes muy similares en el archipiélago cubano (Arredondo y Chirino, 2002; Hernández, 2002); sin embargo, en algunos aspectos se notan diferencias, los roedores introducidos de los géneros *Rattus* y *Mus* son las presas dominantes en la dieta de *Tyto alba*, los quirópteros son algo menos frecuentes, los roedores caprómidos no aparecen en los regurgitaderos (Arredondo y Chirino, 2002), los anfibios de la familia Hylidae siguen siendo abundantes al igual que las aves y los reptiles son muy escasos.

Las categorías en cuanto al peso de las presas se comportaron de la siguiente manera, categoría I (menos de 15 gr) implica 14 táxones (5 reptiles y anfibios, 1 ave, 8 mamíferos), la categoría II (16 – 75 gr.) reúne 16 taxas (2 reptiles, 5 aves, 9 mamíferos) y la categoría III (76 – 375 gr) 20 taxas (1 anfibio, 14 aves, 5 mamíferos). Esta distribución de acuerdo con la talla difiere de los resultados expuestos por Hernández (2002) para

refugios ubicados en cuevas de Cuba central, en las cuales la categoría III solo incluye *Rattus* sp., siete integran la categoría I y 30 corresponden a la categoría II.

De estos resultados se deduce que, al menos en el regurgitadero fósil estudiado, la categoría III incluía presas de mayor talla en el pasado que en la actualidad, y en general todas las categorías se encuentran balanceadas. En la categoría III se incluyen ejemplares juveniles de la Jutía Conga (*Capromys pilorides*), la cual es el mayor de nuestros roedores endémicos, y que alcanza pesos superiores a 5 kg. De esta especie se identificaron restos correspondientes a un ejemplar adulto, el cual no fue incluido en la dieta del depredador y que pudo integrarse al contexto por otras causas, ya que es común que estos roedores terrestres se refugien en cuevas (Silva, 1988), pues son vertebrados troglóxenos. Al parecer, las presas de mamíferos extintos fueron sustituidas ampliamente por los roedores llegados con los colonizadores europeos, estos roedores determinaron asimismo, que presas abundantes en el pasado como los reptiles (*Anolis*, *Leiocephalus*, *Tarentola*) sean muy poco frecuentes en el reciente.

Los taxos de mamíferos más frecuentes en el yacimiento son las pequeñas musarañas del género *Nesophontes*, particularmente la especie de menor talla *Nesophontes micrus* (NMI=90), coincidiendo este hecho con la hipótesis que plantea que las acumulaciones más grandes de restos de *Nesophontes* se corresponden con residuarios antiguos de regurgitaciones de estrigiformes. Este fenómeno pudiera indicar que la densidad poblacional de *Nesophontes* era alta; sin embargo, consideramos que no era así, sino que la selección de presa por el depredador es el factor determinante en este caso, pues como se ha señalado anteriormente (Fernández-Jalvo, 1988), la actividad del depredador puede introducir, debido a sus preferencias, modalidad de caza, y movilidad, especies de diferentes hábitats o una mayor abundancia de su especie favorita.

En el pasado el género *Nesophontes* estuvo distribuido a todo lo largo y ancho del territorio cubano, como lo muestran los hallazgos en yacimientos fosilíferos del Pleistoceno-Holoceno, aunque es posible que tuviera poblaciones localmente reducidas. Estos animales, muy posiblemente semifosoriales y de hábitos nocturnos, pudieron ser cazados sobre el suelo durante sus horas de mayor actividad.

De las 15 especies de murciélagos registrados, 10 son habitantes estrictos de recintos cavernarios y los cinco taxos restantes pueden vivir indistintamente en el bosque o las cuevas, esto permite determinar que el depredador obtuvo estas presas mayoritariamente en las proximidades del acceso a la cavidad y en menor proporción en el bosque. En referencia al pequeño estrígido *Gymnoglaux lawrencii*, ave muy abundante en egagrópilas actuales, es posible que *Tyto alba* lo localizara en el momento en que éste se precipitaba sobre sus presas, produciendo ruidos en esas actividades, lo cual aprovechaba ésta para su ubicación y captura (Suárez, 1998), de manera similar debió ocurrir con el caprimúgido extinto *Siphonorhis daiquiri*. la cifra

de aves restante fue cazada en el bosque mientras reposaban sobre los árboles o el suelo (Passeriformes, Columbiformes, Piciformes, Cuculiformes, Coraciformes, Apodiformes).

### Anfibios

Los anfibios identificados corresponden a los géneros *Bufo*, *Osteopilus* y *Eleutherodactylus* (Cuadro 4), taxas previamente registrados en yacimientos fosilíferos del Pleistoceno-Holoceno (Koopman y Rubial, 1955, Jiménez y Valdés, 1995), siendo la Rana platanera (*Osteopilus septentrionalis*) la especie más frecuente. Esta especie aparece abundantemente en regurgitaderos recientes de *Tyto alba*, basta, como ejemplo, señalar que en un refugio ubicado en la Cueva del Túnel, La Salud, municipio Quivicán, provincia La Habana, se contabilizaron unos 200 ejemplares de *O. septentrionalis* y solo uno de *Eleutherodactylus* sp., las presas habían sido obtenidas en los meses de verano cuando diversos factores ambientales relacionados con el incremento de las lluvias producen un pico en la tasa de reproducción y por tanto existe mayor disponibilidad de individuos (Datos personales, 2000). Los sapos del género *Bufo* son muy escasos en depósitos de *Tyto alba* actuales; en la literatura científica cubana sólo aparece un registro (Arredondo y Chirino, 2002), esto indica que son presas muy ocasionales en la dieta del depredador. Sin embargo, el registro de dos ejemplares en el depósito pudiera deberse a otra causa, pues la especie de sapo que habita actualmente en la provincia La Habana (*Bufo fustiger*), se le encuentra comúnmente en cuevas (Silva, 1988; datos personales, 1997), por lo cual constituyen anfibios troglóxenos.

### Reptiles

Los restos de reptiles son muy escasos en este depósito (Cuadro 4); sin embargo, en otros yacimientos fosilíferos del Pleistoceno-Holoceno son más frecuentes (Suárez y Díaz, 2003).

En la actualidad los reptiles son consumidos escasamente por *Tyto alba*, como hemos observado al estudiar residuarios contemporáneos de regurgitaciones de todo el territorio nacional; quizás esto se deba a que el consumo de roedores introducidos (*Rattus*, *Mus*), que son las presas dominantes actualmente, supla las necesidades tróficas del depredador. En un estudio realizado en las Antillas Menores, en regurgitaderos fósiles y actuales, se determinó igualmente que tanto los anfibios como los reptiles fueron más consumidos en el pasado que en el presente, y coinciden en que la introducción de *Rattus* fue la causa de este fenómeno (Pregill, 1982). Estos animales pudieron ser capturados, en el pasado, cuando se encontraban en el reposo nocturno o al comenzar su actividad al amanecer (Pregill, 1982). La especie de reptil más común en el depósito es la Bayoya (*Leiocephalus*

*carinatus/cubensis*), de la cual el depredador obtuvo individuos juveniles y adultos. Estos ejemplares de lagartos de acuerdo con la longitud del fémur tenían una dimensión hocico-cloaca algo superior a 100 mm. (N=11; RO = 18.5–22.6 mm; Media = 20.5 mm), estas medidas los relacionan con las especies grandes del género, *Leiocephalus carinatus*, *L. cubensis* y *L. stictigaster*, aproximándose a *L. carinatus* cuya longitud hocico–cloaca se encuentra entre 90.9–100.9 mm en las hembras y 98.5–109.1mm en los machos (Rodríguez, 1999).

El hallazgo de vértebras de ofidios en el depósito nos parece interesante ya que estas especies no son comúnmente presas de *Tyto alba*, al respecto comenta Morgan (1977) a partir de estudios que realizó en las Islas Caimán, Antillas Británicas; la razón de la ausencia de restos de ofidios en los depósitos recientes de *Tyto alba* no la sabemos; sin embargo, se puede observar que los ofidios no han sido registrados en ninguno de los depósitos actuales de las Antillas o de América del norte analizados en este estudio. Una opinión similar fue planteada por Brain (1981) quien no encontró restos de ofidios en la dieta de *Tyto alba* en todo el continente africano, aunque el mismo autor señala que el búho águila gigante (*Bubo lacteus*), que habita al sudeste de África (desde El Cabo a Etiopía y Senegal) consume ofidios comúnmente. Partiendo

Cuadro 4. Distribución numérica de restos de anfibios y reptiles. NMI= número mínimo de individuos; NR= número de restos; RC= restos completos; RF= restos fragmentados.

Taxón	NMI	NR	RC	RF
<b>Amphibia</b>				
Bufonidae <i>Bufo</i> sp.	2	27	3	24
Hylidae <i>Osteopilus septentrionalis</i>	23	241	16	225
Leptodactylidae <i>Eleutherodactylus</i> spp.	13	80	15	65
Amphibia indeterminado	0	138	25	113
Total	38	486	59	427
<b>Reptilia</b>				
Serpentes <i>Alsophis cantherigerus</i>	1	4	2	2
Gekkonidae <i>Tarentola americana</i>	2	4	1	3
Iguanidae <i>Leiocephalus carinatus/cubensis</i>	23	155	39	116
<i>Anolis porcatus</i>	2	2	0	2
<i>Anolis</i> sp. (complejo Equestris)	2	3	0	3
<i>Anolis</i> sp. (complejo Sagrei-Homolechis)	2	3	2	1
Iguanidae indeterminado	0	127	32	95
Total	32	298	76	222

de este hecho es posible inferir que posiblemente la especie cubana de búho águila extinta (*Bubo osvaldoi*), el taxón de dicho género de mayor talla del mundo entre fósiles y vivientes, consumiera ofidios al igual que su cogenérico. Por su parte, Arredondo y Chirino (2002) encontraron vértebras de Jubo (*Alsophis cantherigerus*) en siete bolos regurgitados recientes del centro de Cuba; en resumen consideramos que los restos vertebrales implicados en nuestro estudio se deben incluir entre la fauna consumida por la lechuza, aunque de manera muy eventual. Referible al Majá (*Epicrates angulifer*), la mayor de nuestras boas y habitante común de las cuevas, solo se encontró una vértebra, y determinamos excluir esta especie de la dieta de *Tyto alba*, ya que no se conoce información de que la misma sea consumida por este depredador, además la vértebra identificada corresponde a un individuo adulto que debió tener en vida una longitud superior a 1.5 metros.

#### Aves

Entre las aves registradas (Cuadro 5) los taxos fósiles más destacados son *Siphonorhis daiquiri* y *Scytalopus* sp., debido a que son especies muy raras, el primero se ha registrado previamente en las provincias de Pinar del Río, La Habana, Camagüey y Santiago de Cuba, (Olson, 1985; Suárez, 2000, 2004a, 2004b) y el segundo en la Isla de La Juventud y Camagüey (Olson y Kurochkin, 1987). En la Cuadro 6 se ofrecen algunas medidas de huesos de estos taxos. Otro hallazgo interesante es el del Gorrión de Zapata (*Torreornis inexpectata*), especie que actualmente tiene una distribución limitada, pues sólo se le encuentra en el humedal de Zapata, costa sur de la provincia de Matanzas; en Cayo Coco, costa norte de la provincia de Ciego de Ávila, y en los ecosistemas semidesérticos de la costa sur de la provincia Guantánamo. En depósitos fosilíferos del Pleistoceno-Holoceno de las provincias de Pinar del Río, La Habana, Sancti Spíritus, y Santiago de Cuba, se le conocía con anterioridad (Pregill y Olson, 1981; González *et al.*, 1986; Suárez, 2000, 2004b). Las especies *Tiaris* sp., *Todus multicolor* y *Melopyrrha nigra*, se registran por vez primera en contextos paleontológicos del Holoceno Temprano a Medio.

#### Mamíferos

El análisis estadístico de la asociación de quirópteros (Cuadro 3) permitió detectar la presencia de cuatro taxones con un patrón de variación temporal (cronoclinal), el cual implica a especies que presentaban en el pasado reciente (Holoceno Temprano a Medio) medidas visiblemente inferiores a sus similares actuales (Cuadros 7 y 8). Éste fenómeno se documentó por primera vez (Silva, 1974) en depósitos de las Cuevas de los Masones y del Jagüey, Sancti Spiritus, posteriormente Woloszyn y Silva (1977) lo registran en Cueva Grande de Judas, Sancti Spiritus; Cueva La Eloísa, Matanzas y

Cuadro 5. Distribución numérica de los restos de aves. Simbología como en la Cuadro 3. Se indica el Orden la familia y la especie.

Taxón	NMI	NR	RC	RF
<b>STRIGIFORMES</b>				
<i>Strigidae</i>				
<i>Gymnoglaux lawrencii</i>	8	36	5	31
<i>Glaucidium siju</i>	4	14	8	6
<b>PICIFORMES</b>				
Picidae				
<i>Melanerpes superciliaris</i>	11	44	25	19
<i>Xiphidiopicus percussus</i>	34			
<i>Colaptes sp.</i>	12	34	18	16
Picidae indeterminado	35	257	20	237
<b>CORACIFORMES</b>				
Todidae				
<i>Todus multicolor</i>	1	1	0	1
<b>CAPRIMULGIFORMES</b>				
Caprimulgidae				
<i>Siphonorhis daiquiri</i> †	1	1	0	1
<b>COLUMBIFORMES</b>				
Columbidae				
<i>Columbina passerina</i>	1	3	2	1
<i>Zenaida cf aurita</i>	3	7	5	2
Columbidae indeterminado	2	10	6	4
<b>APODIFORMES</b>				
Hirundinidae				
<i>Petrochelidon fulva</i>	1	2	1	1

Cuadro 5. Continuación...

Taxón	NMI	NR	RC	RF
<b>CUCULIFORMES</b>				
Cuculidae				
<i>Crotophaga ani</i>	3	6	3	3
<i>Saurothera merlini</i>	2	4	2	2
<b>PASSERIFORMES</b>				
Emberizidae				
<i>Melopyrrha nigra</i>	2	3	1	2
<i>Torreornis inexpectata</i>	4	26	10	16
<i>Tiaris</i> sp.	5	14	8	6
Scytalopodidae				
¿ <i>Scytalopus</i> sp.	2	2	1	1
Mimidae				
<i>Mimus polyglottos</i>	18	52	44	8
Icteridae				
<i>Dives atrovioleacea</i>	3	7	3	4
<i>Sturnella magna</i>	2	6	2	4
<i>Agelaius</i> sp	4	9	4	5
Passeriformes indeterminados	0	172	0	172
Aves indeterminadas	0	1336	85	1241
<b>Total</b>	<b>158</b>	<b>2046</b>	<b>263</b>	<b>1783</b>

Cuadro6. Medidas (mm) de húmeros de *Siphonorhis daiquiri* y *Scytalopus* sp.  
\*, Según Olson y Kurochkin, 1987.

Medida	<i>Siphonorhis daiquiri</i> , Cuevas Blancas	<i>Scytalopus</i> sp., Cuevas Blancas	<i>Scytalopus</i> sp., Isla de la Juventud
Longitud total especimen fragmentado	23.5 N= 1	0	0
Grosor punto medio diáfisis	2.1 N= 1	1.3 N= 1	0
Ancho proximal	6.6 N=1	4.0 / 3.8 N= 2	3.9 * N= 1
Long. total	0	14.1 N= 1	0
Ancho distal	0	1.3 N= 1	0

Cuadro7. Distribución numérica de los restos de mamíferos.  
 Simbología como en la Tabla 1; † - extinguido; ‡ - extinguido en Cuba y viviente en otros territorios; R - muy raro; Sub= subadulto;  
 Ad= adulto.

Taxon	NMI	NR	RC	RF	Sub.	Ad.
<b>SORICOMORPHA</b>						
Nesophontidae						
<i>Nesophontes major</i> †	4	4	3	1	1	3
<i>N. micrus</i> †	90	812	259	553	5	85
<b>CHIROPTERA</b>						
Phyllostomidae						
<i>Desmodus</i> sp. ‡	2	5	1	4	0	2
<i>Brachyphylla nana</i>	35	205	17	188	1	34
<i>Macrotus waterhousii</i>	18	69	11	61	0	18
<i>Phyllonycteris poeyi</i>	8	16	1	15	0	8
<i>Erophylla sezekorni</i>	27	65	6	59	0	27
<i>Monophyllus redmani</i>	59	134	42	92	0	59
<i>Artibeus anthonyi</i> †	4	9	2	7	1	3
<i>Pteronotus parnelli</i>	4	14	2	12	0	4
Mormoopidae						
<i>Mormoops megalophylla</i> ‡	26	58	11	46	0	26

Cuadro 7. Continuación...

Taxon	NMI	NR	RC	RF	Sub.	Ad.
<i>M. magna</i> †	2	3	3	0	0	2
<i>M. blainvillii</i>	16	68	15	53	0	16
Natalidae						
<i>Natalus major primus</i> R	7	27	7	20	0	7
<i>Natalus micropus</i>	2	3	1	2	0	1
<i>Nyctillus lepidus</i>	9	27	9	18	0	9
Vespertilionidae						
<i>Antrozous pallidus koopmani</i> R	5	8	0	8	0	5
Chiroptera indeterminado	0	803	30	773	0	0
RODENTIA						
Capromyidae						
<i>Geocapromys pleistocenicus</i> †	42	223	21	202	37	5
<i>Capromys pilorides</i>	10	15	0	15	9	1
<i>Mesocapromys</i> sp. †	2	2	2	0	0	2

Cuadro7. Continuación...

Taxon	NMI	NR	RC	RF	Sub.	Ad.
Echymyidae						
<i>Boromys offella</i> †	2	4	0	4	0	2
<i>B. torrei</i> †	39	467	106	361	14	25
Rodentia indeterminado	0	1764	0	0	0	0
Mamíferos indeterminados	0	2563	0	0	0	0
Total	413	7368	549	2494	68	388

Cuadro 8. Medidas (mm) de húmeros de murciélagos con variación cronoclinal, Cuevas Blancas. Rango observado, número y media (entre paréntesis).

Medidas	<i>Mormoops blainvillii</i>	<i>Macrotus waterhousii</i>	<i>Monophyllus redmani</i>	<i>Brachyphylla nana</i>
Longitud total	25.0 – 27.1 (25.9) 8	26.1 – 27.6 (27.1) 8	18.2 – 20.9 (19.4) 44	32.8 – 34.3 (33.6) 13
Grosor de diafisis	1.3 – 1.5 (1.3) 16	1.3 – 1.5 (1.3) 15	1.1 – 1.4 (1.2) 44	1.7 – 1.9 (1.8) 19
Ancho proximal	2.9 – 3.1 (3.0) 18	3.2 – 3.9 (3.6) 15	2.8 – 4.1 (3.0) 44	4.0 – 4.6 (4.4) 19
Ancho superficie articular distal	2.3 – 2.7 (2.4) 15	3.9 – 4.4 (4.0) 15	3.3 – 4.0 (3.6) 42	5.0 – 5.3 (5.1) 19

Cueva de La Cantera, Santiago de Cuba; asimismo los autores lo observaron en materiales de la Cueva del Círculo, Camagüey, recientemente localizados en las colecciones del IES y colectados por Gilberto Silva en noviembre de 1970. Silva (1974) registró esta variación en nueve taxas (*Pteronotus quadridens*, *P. macleayi*, *P. parnelli*, *Mormoops blainvillii*, *M. megalophylla*, *Macrotus waterhousii*, *Monophyllus redmani*, *Brachyphylla nana*, *Phyllonycteris poeyi*); en nuestro caso solo se comprobó en cuatro taxas debido a que la muestra era estadísticamente adecuada solo para estas especies. De esta forma se comprueba que la variación cronoclinal no se manifestó localmente sino que implicó a poblaciones representadas en gran parte del archipiélago cubano y posiblemente afectó también a poblaciones de otros territorios de las Antillas Mayores (Silva, 1974). Según el propio autor este patrón de variación temporal pudo haberse producido debido a que la talla sufrió variaciones como respuesta a los hábitats insulares, puesto que los murciélagos tienden a ser más pequeños en las islas mayores, y más grandes en las islas menores, dentro de este grupo de islas (subregión zoogeográfica antillana) ecológicamente comparables.

Otros taxas como *Natalus major primus*, *N. micropus*, *Nyctiellus lepidus*, *Erophylla sezekorni* y *Antrozous pallidus koopmani* presentan medidas semejantes a las de sus coespecíficos actuales. El registro de *Pteronotus parnelli* es muy interesante, ya que los murciélagos de este género no son comunes entre los mamíferos consumidos por *Tyto alba*; hasta el momento conocemos que en residuarios actuales el único ejemplar hallado (*Pteronotus quadridens*, cráneo y mandíbula) corresponde

a un refugio en la Cueva del Túnel, La Salud, municipio de Quivicán, La Habana (datos personales, 2004). Las subespecies *Natalus major primus* y *Antrozous pallidus koopmani* son los quirópteros cubanos vivientes más raros; la primera se conocía solo por restos fósiles hasta inicios de los años 90 del siglo XX (Gilberto Silva, com. pers.) cuando el estudiante de biología Adrián Tejedor, de la Universidad de La Habana, localizó una colonia viviente en la cueva de La Barca, península de Guanahacabibes, municipio Sandino, provincia Pinar del Río; la otra especie se ha reconocido como viviente por tres ejemplares, dos colectados por Charles. T. Ramsden en Guantánamo, oriente de Cuba, en 1920 y otro colectado por Gilberto Silva y Karl. F. Koopman en una malla japonesa en el Pan de Guajaibón, provincia Pinar del Río, en 1956, el cual escapó la misma noche de su captura (Silva, 1976), además sus restos se han colectado en egagrópilas recientes de *Tyto alba* (Silva, 1979; Hernández, 2002; Mancina, com. pers., 2003). El murciélago vampiro fósil de Cuba se registra por cuarta ocasión, ofreciendo la posibilidad de conocer nuevos datos acerca de su talla, situación sistemática (Suárez, 2005) e historia natural, confirmándose que era presa de *Tyto alba*.

El hallazgo de *Mormoops megalophylla* representa el cuarto registro para el archipiélago cubano, anteriormente se conocía de tres localidades (Cueva del Jagüey, C. de los Masones y C. Grande de Judas) en la provincia de Sancti Spiritus (Silva, 1974; Woloszyn y Silva, 1977); *Mormoops megalophylla* se ha registrado además en La Florida, México, La Española, Jamaica, Bahamas (Andros), Aruba, Curazao, Isla Margarita, Trinidad, Tobago y sudeste de Brasil (Koopman, 1958, 1989; Ray *et al.*, 1963; Wilkins, 1983; Eshelman y Morgan, 1985; Morgan y Woods, 1986; Morgan, 1989, 1991; Arroyo-Cabrales y Álvarez, 1990; Arroyo-Cabrales, 1992; Czaplewski y Cartelle, 1998); habita actualmente desde el sudeste de Texas al sur de Arizona, a través de México y América Central, llegando al oriente de Honduras y a El Salvador. Los materiales de *M. megalophylla* de Cuevas Blancas (Cuadros 9 y 10) coinciden estadísticamente con los correspondientes al estrato J en la Cueva del Jagüey, Sistema subterráneo de Trinidad, provincia de Sancti Spiritus (Silva, 1974), representando la talla máxima entre las muestras comparadas de dicha localidad y la Cueva de los Masones, como se observa en los valores del por ciento de diferencia, que para los húmeros y cráneos del estrato J fueron de 5.16 y 3.44, respectivamente, de acuerdo con la prueba *t* de Student.

El murciélago Rostro de Fantasma Gigante (*Mormoops magna*), la especie de mayor talla del género, se conoce por segunda ocasión, pero, al igual que en el registro original, solo por húmeros. Acerca de esta especie es importante explicar la razón por la cual se conoce hasta el momento únicamente por húmeros, si tomamos en cuenta que en la localidad tipo (estrato M-12, Cueva de los Masones) se registraron craneales y postcraneales de las restantes 14 especies (93.3%), incluyendo, por supuesto,

*Mormoops megalophylla* y en Cuevas Blancas ocurre el mismo fenómeno en 13 especies (86.6 %).

¿Se tratará acaso de un problema de índole tafonómica o sistemática?

En el primer caso significaría, que en las localidades en que se colectaron materiales de *M. magna* solo se conservaron los húmeros, no así los cráneos u otros huesos postcraneales; esto sería posible si tomamos en cuenta la pérdida tafonómica afín a los regurgitaderos de egagrópilas de *Tyto alba*, la cual tiende a incrementarse cuando se trata de residuarios fósiles, en los que han intervenido procesos post-depositacionales de fragmentación, erosión, aplastamiento u otros.

En el segundo caso supondría dudas acerca de la posición sistemática de la misma, sugiriendo la posibilidad de que fuera un sinónimo de *Mormoops megalophylla*, taxón relacionado temporalmente con *M. magna* en el estrato M12 de la localidad tipo. Respecto a la posibilidad antes señalada Czaplewski y Cartelle (1998) plantean criterios

Cuadro 9. Medidas craneales (mm) de *Mormoops megalophylla*. Rango observado, número y media (entre paréntesis).

Medidas	Cuevas Blancas	Cueva del Jagüey Estrato J	Cueva de los Masones Estrato M12
Amplitud cóndilo basal	14.2	13.8 – 14.2 (14.0)	13.0 – 14.0 (13.3)
Amplitud cigomática	9.7	9.0 – 9.7 (9.4)	8.4 – 9.2 (8.8)
Amplitud caja craneana	8.3	7.7 – 8.5 (8.1)	7.7 – 8.1 (7.8)
Amplitud mastoidea	no	8.1 – 8.9 (8.5)	8.1 – 8.4 (8.2)
Longitud cigorostral	12.5	10.0 – 11.8 11.1	9.3 – 10.9 10.4
Amplitud interorbital	5.1	4.9 – 5.4 5.0	4.7 – 5.0 (4.9)
Amplitud rostral	7.6 – 7.7 (7.6)	7.0 – 7.7 (7.8)	6.7 – 7.3 (7.0)
Longitud alveolar serie maxilar	7.3 – 7.9 (7.6)	7.2 – 7.9 (7.5)	6.8 – 7.6 (7.2)
Amplitud de la extensión postpalatal	1.4 – 1.5 (1.5)	1.3 – 1.4 (1.33)	1.2 – 1.6 (1.3)
Profundidad caja craneana	10.6	10.0 – 11.0 (10.5)	9.8 – 10.7 (10.2)
N	3	9	7

Cuadro 10. Medidas (mm) de números de *Mormoops megalophylla* y *M. magna*. Rango observado, media (entre paréntesis) y número de especímenes. \*, Según Silva, 1974; \*\*, Según Ray et al, 1963; \*\*\*, Según Morgan, 1991.

Medidas	<i>M. megalophylla</i> Cuevas Blancas, Cuba	<i>M. megalophylla</i> Cava J, Cueva del Jagüey, Cuba	<i>M. megalophylla</i> Florida, USA	<i>M. magna</i> Cuevas Blancas, Cuba
Longitud total	31.1 – 32.3 (31.7) 7	31.3 – 32.9 * (32.0) * 15 *	31.7 – 32.8 ** 2 **	33.0 – 33.2 (33.1) 4
Grosor de diáfisis	1.7 – 1.9 (1.7) 10	1.6 – 1.8 (1.6) 13	1.7 – 1.8 *** (1.7) *** 4 ***	1.6 – 1.8 (1.7) 4
Ancho proximal	3.7 – 4.1 (3.9) 7	3.7 – 4.0 (3.9) 13	3.7 – 4.0 *** (3.8) *** 5 ***	3.9 – 4.0 (3.9) 2
Ancho superficie articular distal	3.0 – 3.2 (3.0) 7	2.9 – 3.3 (3.1) 13	3.1 – 3.2 *** (3.1) *** 4 ***	3.0 – 3.2 (3.0) 4

que pudieran apoyar la sinonimia, ellos estudiaron, en dos depósitos de la cueva Toca da Boa Vista, Estado de Bahía, Brasil, materiales de *Mormoops megalophylla* cuyas edades se estiman como Pleistoceno Superior y que incluyen húmeros completos.

Para los húmeros del Depósito de La Jangada se obtuvieron medidas que variaron entre 31.6 y 34.0 mm y del Depósito de muertes masivas por inundación 31.5-33.9 mm. Estas medidas de longitud son muy similares a las del holótipo de *M. magna*, el cual mide 33.7 mm. Las medidas de los húmeros de Cuevas Blancas (N=4), referidos por nosotros a *M. magna*, se encuentran entre estos valores (Cuadro 10). La solución definitiva de este asunto solo se encontrará cuando se realice un estudio amplio de las especies mayores, vivientes y extintas, del género *Mormoops* (*M. megalophylla*, *M. magna*) encontradas en la cuenca caribeña, Norteamérica y Sudamérica.

#### AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a las siguientes personas: Rafaela Aguilera, Hiram González, Luis V. Moreno, J. F. Milera, Elier Fonseca (Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana); Gilberto Silva Taboada, Stephen Díaz Franco, William Suárez Duque, Reinaldo Rojas Consuegra (Museo Nacional de Historia Natural, La Habana); Michel Sánchez Torres (Gabinete de Arqueología, Oficina del Historiador de la Ciudad de La Habana); Joaquín Arroyo-Cabrales (Laboratorio de Arqueozoología «M. en C. Ticúl Álvarez Solórzano», INAH, Ciudad de México); Otto von Helvesen, Institut für Zoologie II der Universität Erlangen-Nürnberg, Germany, por el acceso al fechado <sup>14</sup>C.

#### LITERATURA CITADA

- Acevedo, M., Arredondo, O. 1982. Paleozoogeografía y Geología del Cuaternario de Cuba; Características y distribución geográfica de los depósitos con restos de vertebrados. *Libro resúmenes IX Jornada Científica del Inst. Geol. y Paleont. ACC.*, 59-70
- Anthony, H. E. 1918. The indigenous land mammals of Porto Rico, living and extinct. *Memories of the American Museum of Natural History, New Series*, 2:331-435.
- Anthony, H. E. 1919. Mammals collected in eastern Cuba in 1917. with descriptions of two new species. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 412: 625-643
- Arredondo, C. y V. N. Chirino, 2002. Consideraciones sobre la alimentación de *Tyto alba furcata* (Aves: Strigiformes) con implicaciones ecológicas en Cuba. *El Pitirre*, 15(1):16-24.
- Arroyo-Cabrales, J. 1992. Sinopsis de los Murciélagos Fósiles de México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Paleontología*, 5:1-14.
- Arroyo-Cabrales, J. y T. Álvarez. 1990. *Restos Óseos de Murciélagos procedentes de las Grutas de Lolitún, México*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, México D.F.
- Arroyo-Cabrales, J. y C. E. Ray. 1977. *Revisión de los vampiros fósiles (Chiroptera: Phyllostomidae, Desmodontidae) de México*. (J. Arroyo-Cabrales y O. J. Polaco, coords.): 69-86, Colección Científica, INAH, México D. F.

- Blasco-Sancho, M. F. 1992. *Tafonomía y prehistoria: métodos y procedimientos de investigación*, Universidad de Zaragoza, Zaragoza. España.
- Brain, C. K. 1981. *The hunters or the hunted? An introduction to African cave taphonomy*. Chapter 6, 118-132, Chicago Press, Chicago.
- Cereijo, M. A. 1993. Las rapaces nocturnas como acumuladores potenciales de restos faunísticos en yacimientos arqueológicos: los micromamíferos de Peñalosa. *Archaeofauna*, 2:219-230.
- Crespo, R. y O. Jiménez. 2004. Las Comunidades aborígenes del municipio Boyeros, Ciudad de La Habana, Cuba. *Boletín Gabinete de Arqueología* No. 3, Oficina del Historiador de La Ciudad de La Habana.
- Córdova, A. P. y D. Lassales. 1995. *Consideraciones en torno a los exponentes faunísticos del cementerio aborigen Marien 2*. Mariel, Provincia La Habana. Centro de Antropología, 26 pp. (Inédito)
- Curtis, J. H., M. Brenner y D. A. Hodell. 2001. Climate change in the Circum-Caribbean (Late Pleistocene to Present) and implications for regional biogeography. Pp. 35-54, en: *Biogeography of the West Indies* (C. A. Woods y F. Sergile, eds.) Second Edition, CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Czaplewski, N. J., y C. Cartelle. 1998. Pleistocene Bats from Cave Deposits in Bahia, Brazil. *Journal of Mammalogy*, 79:784-803.
- Denys, C. 1985. Nouveaux critères de reconnaissance des concentrations de microvertébrés d'après l'étude des pelotes de chouettes de Botswana (Afrique australe). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 4:879-933.
- Dodson, P. y D. Wexlar. 1979. Taphonomic investigations of owl pellets. *Paleobiology*, 5(3):275-284.
- Eshelman, R. E., y G. S. Morgan. 1985. Tobagan recent mammals, fossil vertebrates, and their zoogeographical implications. *Nat. Geog. Soc. Res. Rep.*, 21:137-143.
- Fernández-Jalvo, Y. 1988. Interpretación paleoambiental y etológica en Atapuerca a través de métodos tafonómicos. Pp. 113-152, en: *Atapuerca y la evolución humana*, Edit. E. Aguirre, Fundación Ramón Areces, Madrid, España.
- Garrido, O. H. 1992. *Conozca las rapaces*. Edit. Gente Nueva, La Habana, Cuba.
- González, H., F. González y M. Quesada. 1986. Distribución y alimentación del Cabrerito de la Ciénaga (*Torreornis inexpectata*) (Aves: Fringillidae). *Poeyana*, 310:1-24.
- Hernández, A. 2002. Hábitos alimentarios de la lechuza (*Tyto alba Furcata*) en el centro de Cuba. 44 pp., (Inédito)
- Jiménez, O. y P. Valdés. 1995. Los Vertebrados Fósiles de la Cueva del Indio, San José de las Lajas, Habana, Cuba. *Programa y Resúmenes. Congreso Internacional 55 Aniversario. Soc. Espel. de Cuba. Primera Reunión Iberoamericana*. La Habana, Cuba.
- Jiménez, O. 2005. La cueva del Infierno: Tafonomía de un sitio arqueológico de tradición mesolítica. *Boletín Gabinete de Arqueología*, No. 4, Oficina del Historiador de La Ciudad de La Habana, Cuba.
- Koopman, K. F. 1951. Fossil bats from the Bahamas. *Journal of Mammalogy*, 32:229.
- Koopman, K. F. 1955. A new species of *Chilonycteris* from the West Indies, and a discussion of the mammals of La Gonave. *Journal of Mammalogy*, 36:109-113.

- Koopman, K. F. 1958. Land bridges and ecology in bat distribution on islands of the northern coast of South America. *Evolution*, 12:429-439.
- Koopman, K. F. 1989. A review and analysis of the bats of the West Indies. Pp. 635-644, en: *Biogeography of the West Indies: past, present, and future*. (C. A. Woods, ed.), Gainesville, FL: Sandhill Crane Press.
- Koopman, K. F. y E. E. Williams, 1951. Fossil Chiroptera collected by H. E. Anthony in Jamaica, 1919-1920. *American Museum Novitates*, 1519:1-29.
- Koopman, K. F. y R. Rubial. 1955. Cave-fossil vertebrates from Camagüey, Cuba. *Breviora*, 46:1-8.
- La Rosa, G. y R. Robaina. 1994. *Infanticidio y costumbres funerarias en aborígenes de Cuba*. La Habana, Cuba.
- MacNab, B. K. 1973. Energetics and the distribution of Vampire. *Journal of Mammalogy*, 54:131-144.
- Mayhew, D. F. 1977. Avian predators as accumulators of fossil mammal material. *Boreas*, 6: 25-36.
- Mayo, N. A. 1970. La fauna vertebrada de Punta Judas. In Sistema subterráneo de Punta Judas (A. Graña González y J. Izquierdo Bordón). *Acad. Cien. Cuba. Ser. Espeol. Carsol*, 30:1-45.
- Mellett, J. S. 1974. Scatological origin of microvertebrates fossil accumulations. *Science*, 185:347-350.
- Miller, G. S. Jr. 1929a. A second collection of mammals from caves near St. Michel, Haití. *Smithsonian Miscellaneous Collection*, 81:1-30.
- Miller, G. S. Jr. 1929b. Mammals eaten by Indian, owls, and Spaniards in the coast region of the Dominican Republic. *Smithsonian Miscellaneous Collection*, 82:1-16.
- Morgan, G. S. 1977. *Late Pleistocene vertebrates from the Caiman Islands, British West Indies*. Tesis de Maestría, Universidad de Florida, Gainesville.
- Morgan, G. S. 1989. Fossil Chiroptera and Rodentia from the Bahamas, and the Historical Biogeography of the Bahamian Mammal Fauna. Pp. 685-740, en: *Biogeography of the West Indies: past, present, and future*. (C. A. Woods, ed.) Gainesville, FL: Sandhill Crane Press.
- Morgan, G. S. 1991. Neotropical chiroptera from Pliocene and Pleistocene of Florida. Contributions to Mammalogy in Honor of Kart F. Koopman (Griffiths y Klingener, Eds). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 206:176-213.
- Morgan, G. S. 2001. Patterns of Extinction in West Indian Bats. Pp. 369-407, en: *Biogeography of the West Indies: patterns and perspectives*. (C. A. Woods y F. Sergile, eds.). Boca Raton, Florida
- Morgan, G. S., y C. A. Woods. 1986. Extinction and zoogeography of West Indian land mammals. *Biological Journal of the Linnean Society*, 28:167-203.
- Olson, S. L. 1985. A New Species of *Siphonorhis* from Quaternary Cave Deposits in Cuba (Aves: Caprimulgidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 98(2):526-532.
- Olson, S. L. y E. N. Kurochkin. 1987. Fossil evidence of a Tapaculo in the Quaternary of Cuba (Aves: Passeriformes: Scytalopodidae). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 100(2):353-357.

- Ortega, F. 1982. Determinación de las lluvias en Cuba durante la glaciación de Wisconsin. *Cien. Tierra Espacio*, 7:57-68.
- Ortega, F. 1983. Una hipótesis sobre el clima de Cuba durante la glaciación de Wisconsin, mediante los relictos edáficos. *Cien. Tierra Espacio*, 4:85-104.
- Pregill, G. K. 1982. Late Pleistocene herpetofaunas from Puerto Rico. *Miscellaneous Publications, Kansas University Natural History Museum*, 71:1-72.
- Pregill, G. K. y S. L. Olson, 1981. Zoogeography of West Indian vertebrates in relation to Pleistocene climatic cycles. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 12:75-98.
- Ray, C. E., S. J. Olsen y H. J. Gut. 1963. Three mammals new to the Pleistocene fauna of Florida, and a reconsideration of five earlier records. *Journal of Mammalogy*, 44:373-395.
- Rodríguez, L. 1999. *The iguanid lizards of Cuba*. University Press of Florida.
- Ruprecht, A. L. 1979. Food of the barn owl, *Tyto alba guttata* (C. L. Br.) from Kujawy. *Acta Ornithologica*, 16:493-511.
- Silva-Taboada, G. 1974. Fossil Chiroptera from cave deposits in Central Cuba, with description of two new species (Genera *Pteronotus* and *Mormoops*) and the first West Indian record of *Mormoops megalophylla*. *Acta Zool. Cracov.* 3(14):33-74.
- Silva-Taboada, G. 1976. Historia y actualización taxonómica de algunas especies antillanas de murciélagos de los géneros *Pteronotus*, *Brachyphylla*, *Lasiurus*, y *Antrozous* (Mammalia: Chiroptera). *Poeyana*, 153:1-24.
- Silva-Taboada, G. 1979. *Los Murciélagos de Cuba*. Edit. Academia. La Habana, Cuba.
- Silva-Taboada, G. 1988. *Sinópsis de la espeleofauna cubana*. Edit. Científico-Técnica, La Habana, Cuba.
- Smith, J. D. 1972. Systematics of the chiropteran family *Mormoopidae*. *University of Kansas Museum Natural History Miscellaneous Publications*, 56:1-132.
- Suárez, W. 1998. Lista preliminar de las aves cubanas depredadas por *Tyto alba furcata* (Aves: Tytonidae). *El Pitirre*, 11(1):12-13.
- Suárez, W. 2000. Fossil evidence for the occurrence of Cuban Poorwill *Siphonorhis daiquiri* in western Cuba. *Cotinga*, 14:66-68.
- Suárez, W. y S. Díaz. 2003. A new fossil bat (Chiroptera: Phyllostomidae) from a Quaternary cave deposit in Cuba. *Caribbean Journal of Science*, 39(3):371-377.
- Suárez, W. 2004a. The identity of the fossil raptor of the genus *Amplibuteo* (Aves: Accipitridae) from the Quaternary of Cuba. *Caribbean Journal of Science*, 40(1):120-125.
- Suárez, W. 2004b. The enigmatic snipe *Capella* sp. (Aves: Scolopacidae) in the fossil record of Cuba. *Caribbean Journal of Science*, 40(1):156-157.
- Suárez, W. 2005. Taxonomic status of the Cuban Vampire Bat (Chiroptera: Phyllostomidae: Desmodontinae: *Desmodus*). *Caribbean Journal Science*, 41(4):761-767.
- Vaughan, T. A., y G. C. Bateman. 1970. Functional morphology of the forelimb of mormoopid bats. *Journal of Mammalogy*, 51:217-235.
- Viña, N. y C. Fundora. 1970. Estudio preliminar de los sedimentos del sistema subterráneo de Trinidad, Las Villas. *Acad. Cien. Cuba. Ser. Espeleol. Carsol.*, 26:1-19.
- Wilkins, K. T. 1983. Pleistocene mammals from the Rock Springs local fauna, central Florida. *Brimleyana*, 9:69-82.

- Williams, E. E. 1952. Additional notes on fossil and subfossil bats from Jamaica. *Journal of Mammalogy*, 33:171-179.
- Woloszyn, B. y G. Silva Taboada, 1977. Nueva especie fósil de *Artibeus* (Mammalia: Chiroptera) de Cuba, y Tipificación preliminar de los depósitos fosilíferos cubanos contentivos de mamíferos terrestres. *Poeyana*, 161:1-17.

# ÁREA DE ACTIVIDAD Y USO DE HÁBITAT DEL CACOMIXTLE (*Bassariscus astutus*) EN “EL PEDREGAL DE SAN ÁNGEL”

GABRIELA CASTELLANOS Y RURIK LIST<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, A.P. 70-275 Ciudad  
Universitaria, Coyoacán, 04510 México D. F. rlist@ecologia.unam.mx

**Resumen:** La Reserva Ecológica “El Pedregal de San Ángel” es el último relicto del malpais originado de la erupción del volcán Xitle. Esta reserva de 237 ha está localizada dentro de la Ciudad de México, una de las ciudades más grandes del mundo, y alberga una población de cacomixtle (*Bassariscus astutus*). A pesar de su amplia distribución y su capacidad para tolerar la perturbación antrópica, se ha publicado poco acerca de la biología de esta especie. En este estudio se evaluaron los patrones de actividad del cacomixtle en la Reserva “El Pedregal”. Para esto capturamos y colocamos collares de telemetría a 10 ejemplares; sin embargo, solo cuatro machos (3 adultos y 1 juvenil) produjeron localizaciones (37-71 localizaciones) para estimar el área de actividad. Se calculó el Polígono Mínimo Convexo (PMC) con 95% de datos ( $7.8 \pm 1.9$  ha adultos y 2.9 ha juvenil) y el Kernel fijo con el 95% de datos ( $9.2 \pm 0.08$  ha adultos y 3.1 ha juvenil), usando la extensión de Análisis de Movimientos de Animales de Arc View 3.1. Solamente hubo dos casos de superposición temporal de 28.08 % y 84.14 % entre un par de individuos, y 46.3% y 46.9% entre el otro par. En cuanto a uso de hábitat se obtuvo un uso mayor al esperado en los hábitats: perturbado ( $p_{esp} = 0.256 < p_{min} = 0.284$ ) y jardines y pastos ( $p_{esp} = 0.155 < p_{min} = 0.125$ ); y un uso menor al esperado en el pedregal ( $p_{esp} = 0.189 > p_{max} = 0.13$ ) y el ambiente urbano ( $p_{esp} = 0.077 > p_{max} = 0.048$ ); las construcciones de la UNAM tuvieron un uso igual al esperado ( $p = 0.22$ ). El cacomixtle se encuentra en todo el campus universitario, en donde sobrevive en condiciones de alta fragmentación y urbanización.

**Palabras clave:** Cacomixtle, *Bassariscus astutus*, Pedregal de San Ángel, Carnívoros Urbanos, Área de Actividad, Uso de Hábitat

**Abstract:** The “El Pedregal de San Angel” Ecological Reserve is the last relict of a malpais originated with the eruption of the Xitle volcano. This 237 ha reserve is located within Mexico City, one of the largest cities of the world, and harbors a population of ring-tailed cat (*Bassariscus astutus*). Species for which little has been published, despite its wide distribution and its ability to adapt to human influence. We evaluated the activity patterns of the species within the “El Pedregal” reserve. We captured and radio-collared 10 ringtails, nevertheless, only four males (three adults and one juvenile) produced location fixes (35-71 fixes) to estimate home range. Home-range analysis was conducted with the Animal Movement Analysis Arc View Extension, and estimated with 95% of the fixes with minimum convex polygon ( $7.8 \pm 01.9$  ha for adults and 2.9 ha for the juvenile) and 95% Fixed Kernel ( $9.2 \pm 0.08$  ha for adults and 3.1 ha for the juvenile). Only two pairs showed home range overlap; 28.08% and 84.14%

between one pair and 46.3% and 46.9% between the other. Habitat use greater than expected in perturbed habitat ( $p_{esp} = 0.256 < p_{min} = 0.284$ ) and gardens ( $p_{esp} = 0.155 < p_{min} = 0.125$ ), and less than expected for the reserve ( $p_{esp} = 0.189 > p_{max} = 0.13$ ) and urban ( $p_{esp} = 0.077 > p_{max} = 0.048$ ). University infrastructure was used as expected ( $p = 0.22$ ). Ring-tail cats are found throughout the campus, where it survives in conditions of high habitat fragmentation and urbanization.

**Key word:** Ring-tailed cat, *Bassariscus astutus*, The Pedregal de San Ángel, urban carnivorous, home range, habitat use.

## INTRODUCCIÓN

Los ambientes urbanos están caracterizados por una dramática perturbación y fragmentación del hábitat natural original (McKinney, 2002). El impacto sobre la flora y fauna nativa puede ser severo, y en la mayoría de las ocasiones, lleva a muchas especies, tanto animales como vegetales a la extinción local. Sin embargo, algunas especies generalistas pueden sobrevivir, e incluso alcanzar densidades mayores en los ambientes urbanos que en los ambientes naturales (Prange y Gehrt, 2004; Prange et al. 2004). Las especies que persisten en las áreas urbanas tienden a ser oportunistas, donde aprovechan los desechos de origen antrópico (Harrison, 1993; Rodríguez-Estrella et al., 2000; Trapp, 1978).

El cacomixtle (*Bassariscus astutus*) es una especie generalista, lo que les permite vivir en zonas rurales y suburbanas (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988; Trapp, 1978), incluyendo la reserva ecológica “El Pedregal de San Ángel”, que es el último relicto de vegetación natural del pedregal de la ciudad de México, y pese a su reducido tamaño (237 ha), aún mantiene muchas de las especies originales del área (Álvarez-Sánchez et al., 1986; Negrete y Soberon, 1994; Suzan y Ceballos, 2005). El objetivo de este estudio es conocer el área de actividad y uso de hábitat del cacomixtle, en un hábitat único y relictual, rodeado por una urbe.

## MÉTODOS

El estudio se realizó en la parte oeste de la reserva ecológica “El Pedregal de San Ángel”, parte de campus de Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional Autónoma de México. La reserva cubre una superficie de 2.37 km<sup>2</sup>, sobre roca basáltica ocupada por matorral xerófilo edáfico, dominado por *Senecio praecox* (Valiente-Banuet y De Luna García, 1990). El matorral se caracteriza por un estrato herbáceo bien desarrollado, un estrato arbustivo ligeramente menos importante, y pocos elementos arbóreos (Rzedowski, 1954). El clima es templado subhúmedo con lluvias en verano (García, 1973). La temperatura media anual es de 15.5° C y la precipitación anual es de 870 mm (Valiente-Banuet y De Luna García, 1990).

Los cacomixtles se capturaron con trampas Tomahawk, para colocarles radio-collares en la frecuencia de 164 MHz. Los individuos fueron anestesiados con una combinación de Ketamina (0.15 ml/kg) con Xilacina (0.015 ml/kg) (Evans, 2002). Las localizaciones se obtuvieron por triangulación simultánea desde dos estaciones de telemetría, cada hora, desde las 21:30 hr hasta las 05:30 hr. La triangulación se realizó con el programa Tracker (V. 1.1; Camponotus, 1994), y las localizaciones se analizaron con el ArcView Animal Movement Extension (Hooge y Eichenlaub, 1997). El área de actividad se calculó con el Kernel fijo (Worton, 1989) y polígono Mínimo Convexo (PMC; Mohr, 1947) ambos con el 95% de los datos.

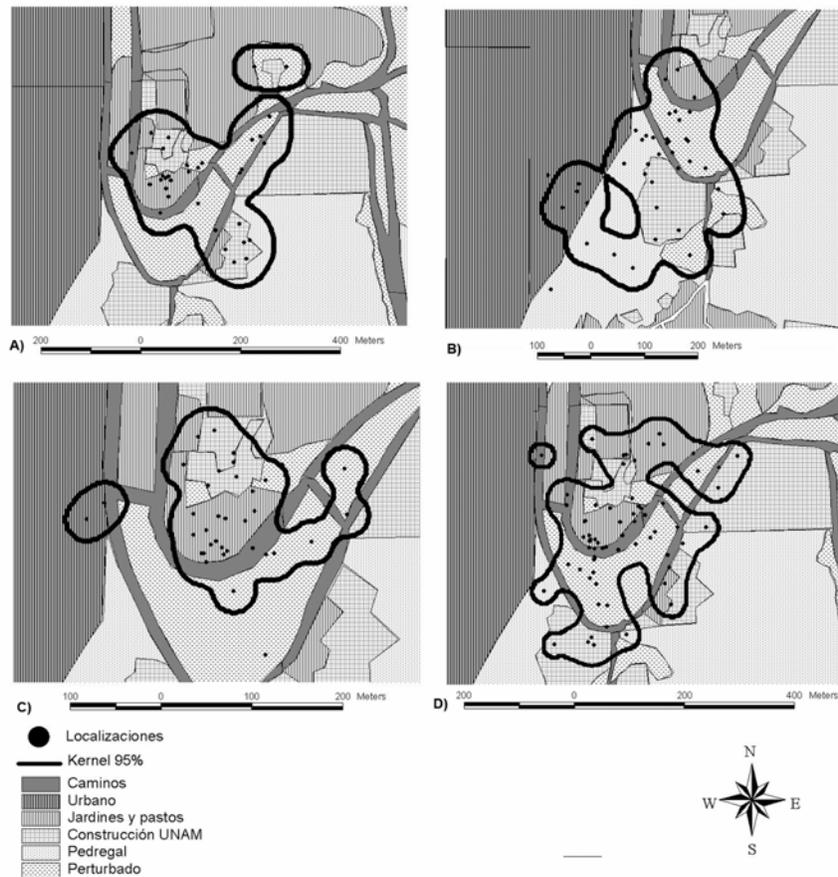
Se elaboró un mapa de los ambientes del área de estudio con ArcView (V. 3.1, ESRI, 1992) y se calculó la proporción de uso de hábitat con el análisis propuesto por Neu (Allredge y Ratti, 1992). El área se dividió en 6 hábitat distintos (Figura 1): 1) Pedregal; (matorral de *Senecio praecox* y zona núcleo de la reserva); 2) Vegetación perturbada (camellones y otras áreas donde persisten algunas especies del matorral, pero también se encuentran especies introducidas como *Eucalyptus resinifera*); 3) Jardines y pastos (áreas verdes artificiales como los campos de prácticas); 4) Construcción UNAM (Institutos y otros edificios de la UNAM); 5) Circuito (avenidas del Circuito Exterior de la UNAM); y 6) Urbano (casas aledañas a la UNAM).

## RESULTADOS

Se capturaron 11 cacomixtles (8 machos adultos, 1 hembra adulta, 1 macho joven y 1 hembra joven) y se colocaron 10 radio-collares. Se obtuvieron entre 1 y 72 localizaciones ( $\bar{x} = 22.09 \pm 22.72$ ) de individuos a los que se dió seguimiento entre 6 y 160 días ( $\bar{x} = 56.7 \pm 51.55$ ). El tamaño de la muestra varió dependiendo del alcance de las antenas y de la radio-interferencia particular para cada frecuencia.

De los diez cacomixtles con radio-collar, sólo 4 machos (3 adultos y 1 joven) fueron seguidos durante tiempo suficiente (56 -160 días) para obtener entre 35 y 72 localizaciones y ser considerados dentro del estudio (Cuadro 1). Los individuos que tuvieron menos de 24 localizaciones no fueron considerados para el análisis de área de actividad.

El análisis de promedio y desviación estándar de las áreas de actividad calculadas con PMC con 95% de datos ( $\bar{x} = 7.8 \pm 1.9$  ha adultos y 2.9 ha joven) identificó diferencias de área de actividad entre los cacomixtles adultos. El cacomixtle joven (BA397M) tuvo un área de actividad pequeña (Kernel fijo con 95% datos = 3.1 ha. y PMC con 95% datos = 2.9 ha.; Cuadro 1). Los cacomixtles adultos presentaron un área de actividad promedio calculada con Kernel fijo con 95% igual a  $9.2 \pm 0.08$  ha y con PMC con 95% igual a  $7.8 \pm 1.9$  ha. No se encontraron diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) entre las medias de las áreas de actividad calculadas con ambos estimadores.



**Figura 1.** Área de actividad y uso de hábitat para cuatro cacomixtles (*Bassariscus astutus*) machos, calculada con el método de Kernel al 95%, en la reserva “El Pedregal de San Ángel”. A) BA393M; B) BA568M; C) BA397M; D) BA398M.

Cuadro 1. Área de actividad (PMC 95% y Kernel 95 y 50%) de los cacomixtles considerados dentro del estudio, categoría de edad, inicio y fin del seguimiento y número de localizaciones.

Clave	SEGUIMIENTO		Localizaciones	KERNEL FIJO		PMC
	Edad	Días		95%	50%	95%
BA393M	Adulto	63	36	9.1	0.9	6.9
BA397M	Joven	56	35	3.1	0.2	3.0
BA398M	Adulto	160	68	9.3	0.5	9.9
BA568M	Adulto	128	39	9.2	1.1	6.5

Hubo sobreposición temporal (4 meses) entre los individuos BA398M y BA568M y durante 6 días entre los individuos BA398M y BA397M. La sobreposición de área de actividad entre los machos BA398M y BA397M fue de 2.6 ha que representa el 84.14% del área de actividad total de BA397M (3.1 ha) y el 28.08% del área de actividad total de BA398M (9.3 ha). La sobreposición entre los machos BA398M (9.3 ha) y BA568M (9.1 ha) es de 4.3 ha, que representan 46.3% y 46.9% del área de actividad total de cada individuo.

Se calculó la proporción ( $p$ ) de uso de hábitat para cada individuo. El hábitat predominante dentro del área de actividad de los cacomixtles es el perturbado ( $p = 0.286$ ), el pedregal es el hábitat que ocupa el cuarto lugar ( $p = 0.128$ ) y el hábitat con menor proporción es el urbano ( $p = 0.047$ ). La prueba estadística de  $X^2$  mostró que hay un uso diferencial entre la disponibilidad de hábitat y el uso ( $X^2 = 0.96935$ ,  $p < 0.05$ ). Al calcular los intervalos de confianza con la prueba  $Z$  de Bonferroni ( $Z = 2.89$ ; Cuadro 2) observamos que los cacomixtles utilizaron más de lo esperado los hábitat perturbados (perturbado,  $p = 0.256 < p_{\min} = 0.284$ ; jardines y pastos,  $p = 0.155 < p_{\min} = 0.188$ ; y circuito  $p = 0.103 < p_{\min} = 0.125$ ) y menos de lo esperado el pedregal ( $p = 0.189 > p_{\max} = 0.13$ ) y el ambiente urbano ( $p = 0.077 > p_{\max} = 0.048$ ) (Cuadro 2). El hábitat denominado construcción UNAM fue el único hábitat utilizado de acuerdo a lo esperado ( $p = 0.22$ ).

## DISCUSIÓN

La presencia de una población de cacomixtles en una pequeña reserva aislada, y rodeada por la Ciudad de México es notable (Suzan y Ceballos, 2005), sin embargo, no es una situación única ya que también se han observado en el Bosque de Chapultepec (J. Cruzado, pers. com.). Ambos sitios comparten el hecho de que se cierran al público durante la noche, lo que permite a los cacomixtles, que son de hábitos nocturnos (Kavanau y Ramos, 1972), el llevar a cabo sus actividades, contribuyendo así a la permanencia de la especie como parte de la fauna urbana.

El área de actividad promedio de los cacomixtles del Pedregal es la segunda área más pequeña reportada. La menor área de actividad promedio reportada es de  $8.8 \pm 2.2$  ha en California (Lacy, 1983) y la mayor es de 136 ha en Utah (Trapp, 1978). Wyatt (1993) reporta que los cacomixtles machos de Central Valley de California tiene un área de actividad promedio de 16.2 ha, un poco más de lo encontrado en el Pedregal y estima una densidad de  $28.7 \text{ ind./km}^2$  ( $0.287 \text{ ind/ha}$ ). Un área de actividad pequeña puede indicar recursos abundantes, como se ha observado en las zorras urbanas de las ciudades de Oxford y Bristol, Inglaterra, donde los individuos encuentran los recursos para cubrir sus necesidades en áreas menores a las utilizadas por conoespecíficos en áreas silvestres (Doncaster y Macdonald, 1991; Macdonald, 1987; Saunders et al., 1993). Este patrón también ha sido observado en mapaches (*Procyon lotor*) urbanos, quienes registran áreas de actividad pequeñas y una distribución agregada (Prange et al., 2004).

Durante el estudio no se capturó ni observó ninguna cría de cacomixtle. La densa vegetación y terreno accidentado del Pedregal, no son favorables para la observación directa de estos animales, sin embargo, una de las hembras capturadas estaba lactante. La ausencia de crías en el trapeo puede ser causada por un menor desplazamiento de éstas. Además, los cacomixtles alcanzan su tamaño máximo antes de separarse de la madre (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988) reduciendo con ello las posibilidades de captura a una edad temprana. Otro factor que pudo afectar la captura de crías es que las trampas se colocaron en áreas alejadas al Jardín Botánico, donde la actividad humana es considerable durante el día, y posiblemente las crías se mantienen en áreas con vegetación densa para su protección.

Se registró una sobreposición importante entre un macho adulto (BA397M) y un macho joven (BA398M), aunque solamente por un periodo breve. Más prolongada fue la sobreposición entre los machos adultos BA398M y BA568M, a lo largo de 4 meses. La disponibilidad de alimento y el reducido tamaño de la reserva pueden favorecer la sobreposición entre individuos, como se ha observado en zorras en ambientes urbanos y en áreas con abundancia de recursos (Macdonald, 1987), así como en coyotes en tiraderos de basura donde la sobreposición entre individuos del mismo sexo es importante (Hidalgo-Mihart, 2004). Se ha reportado que la sobreposición entre cacomixtles machos y hembras es significativa en un bosque ripario en California (Lacy 1983), y alta (43.7%) entre machos en el mismo sitio (Wyatt, 1993), sin embargo, este sitio no se trata de un ambiente urbano.

El mayor uso de las áreas perturbadas (Cuadro 2), como el Jardín Botánico, donde se observaron zorras, cacomixtles y tlacuaches en repetidas ocasiones, es esperable, ya que en estos sitios hay alimento de origen antrópico, parte del cual es dejado intencionalmente para las zorras y los cacomixtles, lo que constituye parte de la dieta de los cacomixtles (Castellanos, 2006). Las áreas perturbadas, como los camellones, mantienen vegetación nativa, introducida y sitios potenciales de refugio,

**Cuadro 2.** Intervalos de Confianza ( $p \pm Z_{1-\alpha/2k}$  raíz[ $p(1-p)/n$ ];  $Z = 2.89$ ) para cada hábitat.

		Intervalos de confianza	Proporción Utilizada
<b>Perturbado</b>	MIN	0.254	<b>0.286</b>
	MAX	0.258	
<b>Construcción UNAM</b>	MIN	0.218	<b>0.222</b>
	MAX	0.222	
<b>Jardines y pastos</b>	MIN	0.153	<b>0.190</b>
	MAX	0.156	
<b>Pedregal</b>	MIN	0.187	<b>0.128</b>
	MAX	0.191	
<b>Circuito</b>	MIN	0.102	<b>0.127</b>
	MAX	0.105	
<b>Urbano</b>	MIN	0.076	<b>0.047</b>
	MAX	0.078	

lo que permite a los individuos moverse fuera del área de la reserva. A pesar del mayor uso de los ambientes perturbados, la reserva es importante para los cacomixtles ya que es aquí donde se refugian durante el día, en las grietas y cuevas del pedregal, lo que coincide con otros trabajos que han encontrado la utilización de grietas y cuevas como madrigueras y para la reproducción (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988; Trapp, 1978), y es de aquí donde se encuentra la principal fuente de alimento para la especie (Castellanos, 2006).

Dentro del campus de Ciudad Universitaria, pero fuera del área de estudio, se observaron cacomixtles en el área del Instituto de Astronomía y TV-UNAM (Castellanos, com. pers.), y rastros de los mismos en zonas cercanas a la parte este de la reserva como el Centro Cultural Universitario (CCU; Martínez, com. pers.). Esta área, a pesar de tener gran actividad por estar rodeada de otras facultades e institutos, también es un área que se encuentra desocupada en la noche y está cerca de la parte este de la reserva, así como de pequeñas áreas no protegidas pero que mantienen condiciones semi-naturales, adecuadas para la subsistencia de la especie.

Este es el primer trabajo que describe el uso de ambientes urbanos por parte del cacomixtle. Los resultados de este trabajo son consistentes con los estudios que reportan al cacomixtle como una especie generalista que puede beneficiarse de la

presencia humana (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988). En este estudio realizado en un ambiente natural y urbano se encontró que esta especie depende en gran medida de los recursos que brinda la reserva.

En Ciudad Universitaria se conjuntan un grupo de características muy particulares que permiten a los cacomixtles subsistir en esta área situada en el corazón de una de las mayores ciudades del mundo. La reserva ecológica del “Pedregal de San Ángel” es un refugio importante para la permanencia de esta especie en la Ciudad de México, por lo que su alteración o pérdida, significarían una disminución importante en el tamaño de la población de cacomixtles que aún habitan esta área.

El desarrollo de nueva infraestructura dentro del campus universitario debe hacerse tomando en cuenta los patrones de actividad y uso de hábitat de la fauna silvestre remanente. El reducido tamaño de la reserva promueve que la fauna dependa de áreas fuera de la misma para persistir a mediano plazo, y posiblemente requiera de un manejo genético para mantener la población viable a largo plazo.

#### **AGRADECIMIENTOS**

Los autores agradecen al Programa de apoyo a Licenciatura (PROBETEL) por la beca otorgada para la realización de la tesis. También a Lincoln Park Neotropical Fund por el financiamiento otorgado para la adquisición de equipo, así como a Idea Wild por el equipo de campo donado. El Laboratorio de Ecología y Conservación de Fauna Silvestre del Instituto de Ecología, UNAM por las facilidades prestadas para la realización de este estudio. Al Zoológico de Chapultepec por permitirnos realizar observaciones preliminares de la especie. El Biól. Heliot Zarza por su apoyo en la utilización del programa ArcView y a Natalia García por su apoyo en la toma de datos. Finalmente, al Jardín Botánico del Instituto de Biología, especialmente al Dr. Robert Bye y Dr. Hector Hernández por extender los permisos concernientes al trabajo de campo.

#### **BIBLIOGRAFÍA**

- Allredge J. R. y J. T. Ratti. 1992. Further comparisons of some statistical techniques for analysis of resource selection. *Journal of Wildlife Management*, 56:1-9.
- Álvarez-Sánchez, F. J., J. Carabias-Lillo, J. Meave del Castillo, P. Moreno-Casasola, D. Nava-Fernández, F. Rodríguez-Zahar, C. Tovar-González y A. Valiente-Banuet. 1986. Proyecto para la creación de una reserva en el pedregal de San Ángel. *Cuadernos de Ecología No. 1*, Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Camponotus, A.B. 1994. Tracker version 1.1. *Wildlife tracking and análisis software. User Manual*. Sweden.
- Castellanos, G. 2006. *Sobre el ámbito hogareño y los hábitos alimentarios de un carnívoro en un ambiente suburbano. El Cacomixtle (Bassariscus astutus) en la reserva ecológica “El*

- Pedregal de San Ángel*". Ciudad Universitaria. México, D. F. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, UNAM. México
- Doncaster, C. P. y D. W. Macdonald. 1991. Ecology and Ranging Behaviour of Red Foxes in The City of Oxford. *Hystrix*, 3(1991):11-20.
- ESRI. 1992. *ArcView*, ver. 3.1. Environmental Systems Research Institute, Inc. Redlands, California, USA ([www.esri.com/software/arcview/index.html](http://www.esri.com/software/arcview/index.html)).
- Evans, R. H. 2002. Racoons and Relatives. en: Zoological Restraint and Anesthesia (Procionidae, Carnivora). International Veterinary Information Service. (D. Heard, ed.). [www.ivis.org](http://www.ivis.org)
- García, E. 1973. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köepen*. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, Distrito Federal.
- Harrison, R. L. 1993. A survey of anthropogenic ecological factors potentially affecting gray foxes (*Urocyon cinereoargenteus*) in a rural residential area. *The Southwestern Naturalist*, 38(4):352-356.
- Hidalgo-Mihart, M. G. 2004. *Ecología espacial del coyote (Canis latrans) en un bosque tropical caducifolio*. Tesis de Doctorado, Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, Veracruz, México.
- Hooge, P. N. y B. Eichenlaub. 1997. *Animal movement analyst extension to ArcView ver. 1.1*. Alaska Biological Science Center, U. S. Geological Survey. Anchorage, AK, USA ([www.absc.usgs.gov/glba/gistools](http://www.absc.usgs.gov/glba/gistools))
- Kavanau J. y J. Ramos. 1972. Twilights and onset and cessation of carnivore activity. *Journal of Wildlife Management*, 36(2):653-657
- Lacy, M. K. 1983. *Home Range Size, Intraspecific Spacing, and Habitat Preference of Ringtails (Bassariscus astutus) in a Riparian Forest in California*. Master of Arts Theses, California State University, Sacramento, CA, USA.
- Macdonald, D., 1987. *Running with the fox*. UK: Unwin Hyman Limited.
- McKinney, M. L. 2002. Urbanization, biodiversity, and conservation. *BioScience*, 52(10):883-390.
- Mohr, C. 1947. Table of equivalent populations of North American Small mammals. *American Midland Naturalist*, 37:223-249.
- Negrete Y., A. y J. Soberón. 1994. Los mamíferos silvestres de la Reserva Ecológica Pp. 219-228. en: El Pedregal. en Reserva Ecológica "El Pedregal de San Ángel"; Ecología, Historia Natural y Manejo. (A. Rojo, comp.) México: UNAM
- Poglayen-Neuwall, I. y D. E. Toweill. 1988. *Bassariscus astutus*. *Mammalian Species*, 327:1-8.
- Prange, S. y S. D. Gehrt. 2004. Changes in Mesopredator-Community Structure in Response to Urbanization. *Canadian Journal of Zoology*, 82(11):1804-1817.
- Prange, S., S. D. Gehrt y E. P. Wiggers. 2004. Influences of Anthropogenic Resources on Raccoon (*Procyon lotor*) Movements and Spatial Distribution. *Journal of Mammalogy*, 85(3):483-490.
- Rodríguez-Estrella, R., A. Rodríguez-Moreno y K. Grajales-Tam. 2000. Spring diet of the endemic ring-tailed cat (*Bassariscus astutus insulicola*) population on an island in the Gulf of California, Mexico. *Journal of Arid Environments*, 44:241-246.

- Rzedowski, J. 1954. Vegetación del Pedregal de San Ángel. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I. P. N.*, 8(1-2):59-129.
- Saunders, G. P., C. L. White, S. Harris y J. M. V. Rayner. 1993. Urban foxes (*Vulpes vulpes*): food acquisition, time and energy budgeting of a generalized predator. *Symp. Zool. Soc. Lond.*, 65:217-234.
- Suzan, G. y G. Ceballos. 2005. The role of feral mammals on wildlife infectious disease prevalence in two nature reserves within Mexico City limits. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 36:479-484.
- Trapp, G. R. 1978. Comparative behavioral ecology of the ringtail and gray fox in southwestern Utah. *Carnivore*, 1(2):3-32.
- Valiente-Banuet, A. y E. de Luna García. 1990. Una lista florística del pedregal de San Ángel. *Acta Botánica Mexicana*, 9:13-30.
- Worton, B. J. 1989. Kernel Methods for Estimating the Utilization Distribution in Home Range Studies. *Ecology*, 70(1):165-168.
- Wyatt, D. T. 1993. *Home Range Size, Habitat Use and Food Habits of Ringtails (Bassariscus astutus) in a Central Valley Riparian Forest, Sutter Co., California*. Tesis de Maestría, California State University, Sacramento, CA, USA.

## A RECENT RECORD OF *Leopardus pardalis* (LINNAEUS, 1758) FROM MICHOACAN, MEXICO.

GILBERTO CHÁVEZ-LEÓN

*Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Av.  
Latinoamericana 1101, Uruapan, Michoacán, México. calg\_mx@yahoo.com*

**Key words:** Uruapan, Michoacán, Carnivora, *Leopardus pardalis*.

The ocelot (*Leopardus pardalis*) is a species threatened with extinction that receives legal protection in Mexico (SEMARNAT, 2002) and is listed in CITES to Appendix I (CITES, 2005). It ranges from southern Texas through Mexico and Central America to Ecuador and northern Argentina (Murray and Gardner, 1997), where it occupies a variety of habitats, including humid tropical and subtropical forests, swampy savannas, estuarine mangroves and thorny bushes (Tewes and Schmidly, 1987). Despite such diversity of habitats, ocelots are not habitat generalists. Instead, movement patterns indicate they are strongly associated with areas of dense vegetation or forest cover (Murray and Gardner, 1997). The ocelot is adaptable to some habitat alterations and will use dense cover near large towns. The critical habitat component is dense cover near the ground, with ocelots completely avoiding open country (Tewes and Schmidly, 1987).

In Mexico it is found in coastal lowlands and mountains slopes of the interior from Sonora and Tamaulipas south to Chiapas and the Yucatan Peninsula, inhabiting from tropical evergreen forests to sparse tropical deciduous forest (Leopold, 1959). For the state of Michoacán, there are only two formal records of ocelot, one from Coalcomán and one from Arteaga, both in the Sierra Madre del Sur (Núñez Garduño, 2002). The distribution map in Leopold (1959) indicates a record near Tancítaro Mountain, southwest of the city of Uruapan. However, there is no reference in his text regarding the way it was recorded or if there was a specimen collected.

The purpose of this note is to report a recent photographic record of ocelot from the largest polygon of Barranca del Cupatitzio National Park, located just to the west of the city of Uruapan, Michoacán, Mexico.

This national park was established in 1938 in 570 ha of forest to protect the watershed of the Cupatitzio river. Because of fragmentation by urban growth in the decade of 1960, it lost 97 ha and was divided into two polygons, a small one with 20 ha ("River Area"), now within the city limits, and a large one, 1 km to the west, with 453 ha ("Mountain Area").

The park is located in the sub-humid temperate zone of the southwestern edge of the Trans-Mexican Volcanic Belt. The extreme coordinates of the park are 19° 25' 11.28" N - 19° 26' 24.18" N and 102° 07' 40.04" W - 102° 04' 20" W. Elevation ranges from 1,640 m to 2,135 m above sea level. The rain season is from May to October with a mean annual rain fall of 1,547 mm; mean temperatures vary from 9.2° C to 23.8° C. The park's vegetation is temperate coniferous forest type of vegetation, as described by Rzedowski (1978). For the mountain area of the park, Bello and Madrigal (1996) recognized three vegetation types: pine, pine-oak and cloud-forest. The pine and pine-oak forests cover most of the area, with cloud-forest relicts only in deep ravines.

As part of a wildlife inventory, I used a camera trap (DeerCam, model DC-200, Non Typical Inc., Park Falls, Wisconsin, U.S.A.) to record elusive terrestrial animals in the mountain area of Barranca del Cupatitzio National Park. Camera-trapping has revealed the presence of animals not previously known to exist in remote areas and is a relatively non-intrusive method to help in determining species, distribution and density (Trolle and Kéry, 2003). The equipment consisted of a 35 mm camera and a passive infrared monitor contained in a weatherproof enclosure. The camera, an Olympus TRIP 505 with automatic flash and a 28 mm lens with a view zone of 60° situated 8 cm above the sensor, is triggered when an animal enters the 8° sensor field.

I deployed the camera trap from 10:30 on June 1st to 08:30 on June 3rd 2005, with the sensor switch adjusted to the high-level position and a 15-second camera delay. It was set up with no bait at the bottom of a ravine in a volcanic dome. I mounted the camera trap on a wooden board on the south side of a 3 m wide natural trail limited by the walls of the ravine, with the infrared sensor set at a height of 30 cm and directed perpendicularly to the trail (GPS altitude 1,960 m and position 19° 25' 46.8" N - 102° 6' 42.7" W). The purpose was to photograph all animals passing along this narrow trail towards the only permanent water hole in the largest polygon of the park, located at a distance of 15 m downward from the camera trap. This was the only open water source available in this part of the park at the peak of the dry season of 2005. Rains started on June 14th .

I retrieved the cameratrap at 08:30 on June 3rd when the camera display indicated that all frames were exposed. During the two nights of exposure, 12 photos were taken, one of them of an ocelot moving towards the water hole (Figure. 1). It was taken at 04:32 of June 2nd, 2.5 m from the camera. Records of the national park weather station, located 2 km to the east (altitude 1,751 m, 19° 25' 46.5" N - 102° 5' 33.9" W), indicate a temperature of 12° C and a relative humidity of 95% at the time the photo was taken. The maximum temperature during the two days that the camera trap was deployed was 31° C. The vegetation at the site can be characterized as a cloud-forest relic damaged by forest fires. It has three vegetation layers: a 4 m tall dense-shrub layer dominated by *Brickellia squarrosa*, *Eupatorium mairatianum*, *Fuchsia thymifolia*, *Lupinus campestris*, *Rumfordia floribunda* and *Salvia elegans*, a 12 m semi-open tree



Figure 1. Photograph of an ocelot (*Leopardus pardalis*), taken with an automatically triggered camera, 4:32 am, June 2nd 2005, mountain area, Barranca del Cupatitzio National Park, Michoacán, Mexico.

layer dominated by *Alnus jorullensis*, *Bocconia arborea*, *Carpinus carolineana*, *Clethra mexicana*, *Arbutus xalapensis*, *Fraxinus uhdei*, *Ilex toluhana* and *Ternstroemia pringlei*, and a 31 m sparse-tree canopy dominated by *Pinus douglasiana* and *P. lawsonii*. This ravine was affected by an intense forest fire in April 1991.

Two more mammals were also recorded. A feral dog was photographed at 13:28 on the 1st of June, and five photographs of *Procyon lotor* were taken during the early morning on June 2nd before the ocelot picture was taken. I reloaded and kept the camera trap operating continuously until June 17th, but the ocelot was not recorded again nor was the feral dog. Only a new additional species was recorded, *Didelphis virginiana*, as well as *Dendrotyx macroura* and *P. lotor* that were recorded again nine and five times, respectively.

This record of the ocelot, besides being the first one for Barranca del Cupatitzio National Park, extends its known range 130 km to the North of the nearest record in Michoacán (Núñez Garduño, 2002). This also confirms its presence in mountainous temperate-vegetation where there have been unconfirmed sighting reports by visitors to this part of the national park since the 1960's (Alfredo Mora Chávez, personal communication). Furthermore, it shows the ocelot in the same place with its potential prey, such as *D. macroura* and *Leptotila verreauxi*, both abundant in the park. A potential competitor, *Lynx rufus* is also found in the Mountain Area of the park, but differences in habitat-use could be a mechanism to reduce interspecific competition between sympatric ocelots and bobcats, as shown by Horne (1998) in southern Texas.

I thank Rodrigo Medellín for confirming the identification of the ocelot. I appreciate the improvements to the English text made by Andres Sedohr. I also thank Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT-SEMARNAT 2002-C01-0196/A-1), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO FB919/AS014/03) and Patronato del Parque Nacional Barranca del Cupatitzio, A. C. for their financial support of the project "Inventario Florístico y Faunístico del Parque Nacional Barranca del Cupatitzio, Michoacán".

#### LITERATURE CITED

- Bello González, M. A. and X. Madrigal Sánchez. 1996. *Estudio florístico del Campo Experimental "Barranca del Cupatitzio", Uruapan, Michoacán*. Folleto Científico Núm. 2, Campo Experimental Uruapan, INIFAP, Guadalajara, Jalisco, Mexico.
- CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). 2005. Appendices I, II and III disponible en línea en: <<http://www.cites.org/eng/app/appendices.shtml>>.
- Horne, J. T. 1998. *Habitat partitioning of sympatric ocelot and bobcat in southern Texas*. Tesis de Maestría. Texas A & M University - Kingsville.

- Leopold, A. S. 1959. *Wildlife of Mexico. The Game Birds and Mammals*. University of California Press, Berkeley, California.
- Murray, J. L. and G. L. Gardner. 1997. *Leopardus pardalis*. *Mammalian Species*, 548:1-10.
- Núñez Garduño, A. 2002. *Los Mamíferos del Orden Carnívora en Michoacán*. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, *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, 6 de marzo de 2002.
- Rzedowski J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa, México, D. F.
- Tewes, M. E., and D. J. Schmidly. 1987. The neotropical felids: jaguar, ocelot, margay, and jaguarundi. Pp. 695-712, en: *Wild furbearer management and conservation in North America* (M. Novak, J.A. Baker, M.E. Obbard, and B. Malloch, eds.). Ministry of Natural Resources, Ontario, Canada.
- Trolle, M. and M. Kéry. 2003. Estimation of ocelot density in the Pantanal using capture-recapture analysis of camera-trapping data. *Journal of Mammalogy*, 84:607-614.

## REGISTROS DE MAMÍFEROS EN LA RESERVA PRIVADA EL ZAPOTAL, EN EL NORESTE DE LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

JUAN CARLOS FALLER-MENÉNDEZ<sup>1</sup>, TANIA URQUIZA-HAAS<sup>2</sup>,  
CUAUHTÉMOC CHÁVEZ<sup>3</sup>, STACEY JOHNSON<sup>4</sup> Y GERARDO CEBALLOS<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pronatura Península de Yucatán, A.C.; Calle 32 #269, entre 47 y 47-A, Col. Pinzón II  
Mérida, Yucatán, México, CP. 97207 jcfaller@pronatura-ppy.org.mx

<sup>2</sup> University of East Anglia School of Environmental Sciences Norwich NR4 7TJ,  
Reino Unido

<sup>3</sup>Instituto de Ecología de la UNAM; Circuito exterior s/n anexo al Jardín Botánico Exterior  
UNAM 04510 México, D.F. Apartado Postal 70 -275, Ciudad Universitaria

<sup>4</sup>Fort Worth Zoological Association 1989 Colonial Parkway Fort Worth, Texas, EE.UU.,  
CP. 76110

La Península de Yucatán mantiene una alta diversidad, que incluye un número considerable de especies endémicas y una gran diversidad de ecosistemas tales como selva alta, selva mediana, selva baja, selva baja inundable (akalchés) y sabanas (Flores-Villela y Jeréz, 1994). La parte norte y nordeste de la península comprende al estado de Yucatán. Esta entidad presenta un alto grado de degradación en sus ambientes y se calcula que más del 60% de su área total se encuentra bajo algún tipo de uso, principalmente agricultura y ganadería. Sin embargo, menos del 8% (293,673 ha) de la superficie estatal se encuentra bajo algún tipo de protección legal (Sosa, 1996). Esto es insuficiente para mantener y proteger a la mayoría de las especies de flora y fauna del estado.

En Yucatán se han registrado 91 especies de mamíferos, sin embargo, es uno de los estados de los que se cuenta con menos información de localidades y de sitios de colecta en México (Escalante *et al.*, 2002). Consecuentemente se desconoce la distribución de dichas especies, y se carece de una herramienta clave para proponer medidas de conservación. Por lo tanto llevar a cabo inventarios de especies en áreas sujetas a protección es fundamental, para poder determinar las especies y ecosistemas representados en las áreas protegidas. Este conocimiento es básico en la toma de decisiones para el desarrollo de proyectos de manejo y conservación de recursos naturales en las diferentes regiones que presenten diversos grados de deterioro ambiental (Chávez y Ceballos, 1998). Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar la diversidad de especies de mamíferos en una reserva privada llamada El Zapotal.

La reserva privada El Zapotal, con una extensión de 2,300 hectáreas, está ubicada en el municipio de Tizimín, Estado de Yucatán. Sus coordenadas son: 21° 20' 25" latitud Norte y 87° 36' 20" longitud Oeste (PPY 2004a, Figura 1), colindando con la porción sureste de la Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos (RBRL), la cual tiene una superficie de 60,347 hectáreas (INE, 1999). El Zapotal fue adquirido en 2002 con fines de conservación por la asociación civil Pronatura Península de Yucatán. La actividad predominante en el predio era la ganadería extensiva. La zona forma parte de un sistema de humedales que incluye tres reservas costeras: Reserva Estatal Bocas de Dzilam (REBD) y RBRL (ambas en Yucatán), y el Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam (APFFYB, en Quintana Roo), que en conjunto abarcan más de 200 kilómetros de litoral y contienen aproximadamente 140,000 hectáreas de selvas y humedales.

La región donde se ubica El Zapotal históricamente ha sufrido modificaciones en la estructura del hábitat, y grandes áreas de vegetación natural han sido modificadas por actividades humanas y por eventos naturales. Por ejemplo, se calcula que un huracán pasa por la región en promedio cada 4 años, lo que redundaría en cambios profundos en el paisaje y en el hábitat de muchas especies. Adicionalmente, la región estuvo sometida a un proceso de ganaderización a partir de los años 50 del siglo pasado, acentuándose entre 1970 y 1990, cuando muchas hectáreas fueron transformadas en potreros (Colunga-García y Larqué, 2003).

El clima al que pertenece El Zapotal, situado 11 kilómetros al sur de la línea costera, pertenece a la zona ecológica tropical subhúmeda (Challenger, 1998), aunque aproximadamente 10 kilómetros al oriente la clasificación cambia a tropical húmeda.



Figura 1. Ubicación de la zona de estudio, en el extremo noreste del Estado de Yucatán, México.

Esta situación permite que algunas especies de flora y fauna típicos de la última pueden ser encontrados en la primera (Ceballos, 1995). La reserva se ubica en el centro de una estrecha zona de transición rápida en cuanto a cantidades medias de lluvia: en aproximadamente 15 kilómetros de distancia hay una variación que va de los 700 mm de precipitación anual (al norte) hasta los 1,100 mm (al sur) (PPY, 2004b). Los meses más fríos son enero y febrero, con una media de 24.6°C, y los meses más calientes son junio y agosto, con 27.6°. La oscilación térmica es de 3°C (INE, 1999). La topografía de la región se caracteriza por relieves planos o casi planos, con ligeras pendientes que permiten considerarla uniforme (INE, 1999). Una característica importante de la región es la gran cantidad de cuerpos de agua dulce permanentes (cenotes) y temporales (aguadas), asociados a líneas de debilidad tectónica muy abundantes en la zona (García-Gil, 2004). En cuanto a la vegetación, la mayor parte de la superficie está cubierta por selva mediana subperennifolia (alrededor del 70%) de 15 ó más años de antigüedad, aunque menos del 5% corresponde a selva totalmente desarrollada. Aproximadamente el 20% de la superficie está cubierta por vegetación secundaria de menos de 5 años de edad, y 9% está cubierta, en iguales proporciones, por selva baja inundable, tasistales y pastizales inundables (González-Iturbe y Tun, 2004).

Los registros de mamíferos terrestres medianos que se describen a continuación son resultado de muestreos realizados entre 2002 y 2004. Se usaron dos métodos de muestreo: el primero fue por avistamientos, tanto en recorridos sistemáticos de trayectos abiertos con ese fin, como en recorridos ocasionales en el área. El segundo método fue mediante la utilización de cámaras trampa (Deercam<sup>MR</sup> DC-200), mismas que tienen un sensor de temperatura que activa el obturador cuando se presenta un cambio súbito con respecto a la temperatura promedio del fondo. Durante el periodo de muestreo con cámaras, entre Febrero y Marzo y entre Julio y Septiembre de 2004, estos equipos se programaron para funcionar de manera continua (Faller-Menéndez *et al.*, en preparación). La determinación de las especies se basó en las guías de campo de Aranda (2000) y Reid (1997), y para el arreglo taxonómico y nomenclatura se siguió a Ceballos *et al.* (2005). Para algunas especies se anotan distribución en el área de estudio y otros comentarios relevantes relacionados con su historia natural.

En total se han registrado 21 especies de mamíferos (excluyendo murciélgos y pequeños mamíferos) en El Zapotal, pertenecientes a 19 géneros, 12 familias y 6 órdenes (Cuadro 1). De ellas, 7 especies (*Tamandua mexicana*, *Alouatta pigra*, *Ateles geoffroyi*, *Eira barbara*, *Leopardus pardalis*, *L. wiedii* y *Panthera onca*) están en riesgo de extinción y una especie (*Bassariscus sumcrasti*) tiene protección especial, según la norma mexicana NOM-ECOL-059-2001.

Cuadro 1. Lista de las especies de mamíferos registrados en la Reserva El Zapotal. La fuente de la información es la siguiente. 1a) Avistamientos durante recorridos sistemáticos (Urquiza-Haas, obs. pers.); 1b) avistamientos ocasionales con imágenes fotográficas (Faller-Menéndez, obs. pers. y archivo PPY). 2) Fotografías obtenidas con trampas cámara.

Orden	Nombre Científico	Nombre Común	Fecha de registro	Fuente
Didelphimorphia	<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache común	07- 08 2003	1a
Pilosa	<i>Tamandua mexicana</i> (Saussure, 1860)	Oso hormiguero	07- 08 2003	1a
Primates	<i>Alouatta pigra</i> <i>Ateles geoffroyi</i> (Kuhl, 1820)	Mono aullador negro Mono araña	07- 08 2003 2002-2005	1a 1a, 1b
Rodentia	<i>Coendou mexicanus</i> <i>Agouti paca</i> (Linnaeus, 1766) <i>Dasyprocta punctata</i> (Gray, 1842) <i>Sciurus deppei</i> <i>Sciurus yucatanensis</i>	Puercoespín Tepezcuintle Agutí, Tereque Ardilla de Deppe, Ardilla de Yucatán	02 2005 07- 08 2003-2004 2003-2004 07- 08 2003 07- 08 2003	1b 1a, 2 1a, 2 1a 1a
Carnivora	<i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Schreber, 1775) <i>Bassariscus sumichrasti</i> (Saussure, 1860) <i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758) <i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766) <i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758) <i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758) <i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)	Zorro gris Cacomixtle tropical Mapache Coatí, Tejón Tayra, Viejo de monte Ocelote Tigrillo	07- 08 2003, 2004 07- 08 2003 2004, 01 2005 07- 08 2003, 2004 07- 08 2003 2004 2004	2 1a 1b, 2 1a, 1b, 2 1a 2 2

Cuadro 1. Continuación...

Orden Nombre Científico	Nombre Común	Fecha de registro	Fuente
<i>Panthera onca</i> (Linnaeus, 1758)	Jaguar	2004	2
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	Puma	2004	2
Artiodactyla			
<i>Tayassu tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	Jabalí de collar	07- 08 2003, 2004	1a, 2
<i>Odocoileus virginianus</i> (Zimmerman, 1780)	Venado cola blanca	07- 08 2003	1a
<i>Mazama sp.</i>	Venado Temazate	07- 08 2003, 2004	1a,2

Dentro de la evaluación de campo por medio de trayectos, se encontró que la abundancia de las especies fue, como se esperaba, muy heterogénea (Apéndice, I; Figura 2). Las especies más abundantes fueron las ardillas (*Sciurus deppei* y *S. yucatanensis*), los venados (*Mazama sp.* y *Odocoileus virginianus*). De las especies mayores a 250 gramos los venados son los más detectados (Figura 2).

La mayoría de las especies que habitan o viven en El Zapotal se caracterizan por tolerar los cambios provocados por las actividades humanas. Sin embargo, es sorprendente que muchas de las especies registradas en este estudio han sido clasificadas como de alta y moderada vulnerabilidad (Daily *et al.*, 2003). Por ejemplo, el jaguar, el mono araña y el mono aullador negro son altamente vulnerables a la fragmentación, destrucción del hábitat y cacería, por lo que su presencia en el área es indicativa de un ambiente relativamente bien conservado. Otras especies como el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*) y el puerco espín (*Coendou mexicanus*), en las que sus requerimientos de hábitat son forestales, se muestran aquí como capaces de habitar áreas con cierto grado de perturbación.

Por todo esto se puede inferir que el papel de la reserva privada El Zapotal y de muchas áreas alrededor de las reservas oficiales es fundamental para mantener e incrementar las poblaciones de muchas especies de mamíferos, ya que muchas reservas no son lo suficientemente grandes para mantener, por sí mismas, poblaciones viables de ciertas especies (Ceballos *et al.*, 2002). Finalmente, es necesario, investigar el papel que en determinado momento pueden jugar las tierras alrededor de las reservas, ya sea como corredores o refugio de las especies de fauna y flora, como para incrementar las probabilidades de sobrevivencia de un número mayor de especies. Adicionalmente, habría que tomar algunas medidas tendientes a reducir el impacto de

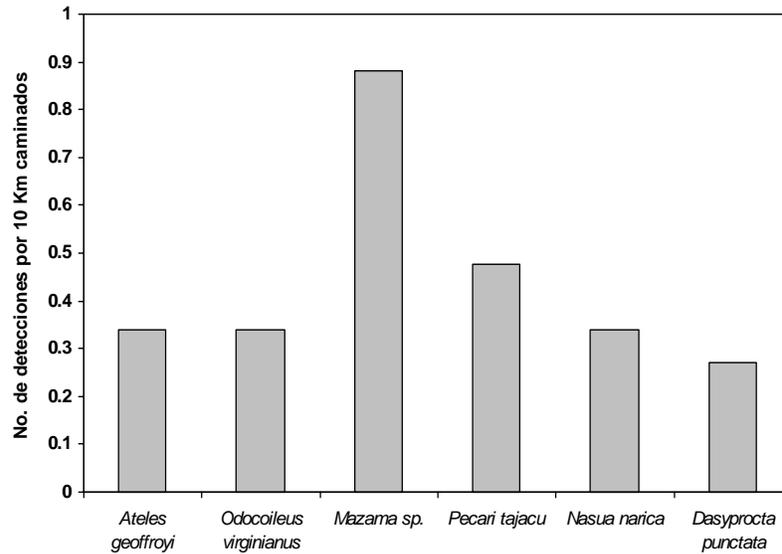


Figura 2. Tasa de detección de mamíferos mayores a 250 gramos en El Zapotal, Yucatán.

las actividades humanas tales como la cacería y la transmisión de enfermedades por parte de especies domésticas. A continuación se describen las observaciones de cada especie.

#### ORDEN PRIMATES

**Mono aullador negro (*Alouatta pigra*):** En julio y agosto de 2003 se les detectó en tres ocasiones en el mismo sitio (probablemente se trató de un solo individuo macho adulto), en una franja de selva mediana bien conservada con abundancia de árboles de ramón (*Brosimum alicastrum*). Dicho lugar es frecuentado por un grupo de monos araña (*Ateles geoffroyi*). Usualmente las tropas de los monos aulladores se componen de 2 a 6 individuos (Reid, 1997). El aullador negro se encuentra clasificado como en peligro de extinción, y aunque en algunos lugares puede ser común, sus números poblacionales han disminuido debido a la deforestación, la cacería y las enfermedades.

**Mono araña (*Ateles geoffroyi*):** Se han observado tropas de hasta 15 individuos en la selva mediana. Lo más probable es que en el área existan dos o más tropas que utilicen normalmente la reserva como parte de sus áreas de actividad. Es relativamente común observar las tropas de monos araña en El Zapotal.

## ORDEN CARNIVORA

Zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*): Se tienen varios registros fotográficos de esta especie, asociados a selva mediana bien conservada y en recuperación, principalmente de noche, aunque también se tienen imágenes tomadas durante las horas del día.

Mapache (*Procyon lotor*): Esta especie es al parecer muy escasa en El Zapotal. En julio de 2004 se obtuvo la única fotografía con cámaras trampa, en una porción de selva mediana bien conservada. En enero de 2005 se observó a un adulto y una cría en una porción de selva mediana en recuperación, cerca de las instalaciones principales de la reserva, teniéndose registro fotográfico de ello.

Tejón, Coatí (*Nasua nasua*): Esta especie es relativamente común, habiéndose observado grupos de 10 o más individuos en porciones de selva mediana bien conservada y en recuperación, así como en selva baja inundable.

Jaguar (*Panthera onca*): Se ha registrado la presencia de jaguar en el área mediante huellas, avistamientos y fotografías de cámaras trampa en distintas ocasiones. Tres individuos machos adultos fueron fotografiados aisladamente, dentro de un lapso de 3 semanas, recorriendo un tramo de 1 km de camino antiguo que cruza un manchón de selva mediana bien conservada (Figura 3). Aunque es relativamente común observar huellas y rastros de jaguares sobre los caminos y en sabanas donde abunda la palma tasiste (*Acoelorrhaphe wrightii*), al parecer no son muy abundantes en el área. Este depredador, debido a sus características de tamaño y nivel trófico, es naturalmente poco abundante. El jaguar históricamente ha sido perseguido en el área por los ganaderos locales por la amenaza real o imaginaria de depredación de ganado.



Figura 3. Tres jaguares macho adultos fotografiados en un tramo de camino de un kilómetro de longitud en la reserva privada El Zapotal, durante el mes de Julio de 2004 (Foto: Proyecto FWZ, PPY e IE-UNAM).



Figura 4. El tigrillo ha sido avistado solo una vez (Foto: Proyecto FWZ, PPY e IE-UNAM).

**Puma (*Puma concolor*):** Del puma, aunque se suponía su presencia en la zona, no se había podido verificar antes del uso de cámaras trampa. En el 2004 se fotografió en dos ocasiones a individuos de esta especie utilizando senderos transitados por jaguares en la selva mediana del área.

**Ocelote (*Leopardus pardalis*):** Del ocelote se tienen dos registros fotográficos: uno por la mañana, y el otro por la noche o la madrugada (éste en la misma cámara trampa que fotografió un puma y un jaguar), en sendas porciones de selva mediana bien conservada y en recuperación.

**Tigrillo (*Leopardus wiedii*):** Sólo se tiene un registro fotográfico obtenido en 2004, en la noche (Figura 4), a menos de 200 metros de las instalaciones abandonadas del antiguo rancho de La Florida. La vegetación del sitio donde se tomó la imagen está compuesta por selva mediana subperennifolia, con entre 10 y 15 años de recuperación.

**Cacomixtle (*Bassariscus sumichrasti*):** El cacomixtle neotropical fue observado durante el recorrido de un trayecto en la selva mediana. Es una especie escasa en el área y de hecho hay muy pocos registros de su presencia en las zonas tropicales.

**Viejo de Monte (*Eira barbara*):** En los trayectos para avistamiento recorridos de forma sistemática, se observaron dos individuos en una ocasión, aunque se cuenta con al menos otro registro (de un solo individuo) obtenido durante recorridos ocasionales posteriores. Esta especie es cazada y envenenada en la zona de influencia

de El Zapotal debido a que con frecuencia destruye las colmenas de los apicultores para comer larvas de *Apis mellifera*.

#### ORDEN PILOSA

Oso hormiguero (*Tamandua mexicana*): Hasta el momento sólo se tiene un reporte de avistamiento. Un individuo adulto fue observado mientras caminaba sobre el suelo en una porción de selva baja. Probablemente es una especie muy escasa en la zona.

#### ORDEN ARTIODACTYLA

Pecarí de Collar (*Tayassu tajacu*): Se tienen reportes de avistamientos en prácticamente todos los tipos de vegetación de El Zapotal, que incluyen potreros abandonados, selva mediana bien conservada, selva baja inundable, selva mediana en recuperación, aguadas y sabanas. Sin embargo, sólo se obtuvo una fotografía con las cámaras trampa, en marzo de 2004, de un adulto en un tinal (porción de selva baja inundable donde domina la especie *Hematoxylum campechianum*).

Venado temazate (*Mazama* sp.): Se ha sugerido la presencia de dos especies de temazate (*M. temama* y *M. pandora*), con base en descripciones hechas por los guías locales, quienes mencionan las dos coloraciones que las diferencian morfológicamente (Urquiza-Hass, en preparación). En las fotografías obtenidas con cámaras trampa en 2004 se aprecian coloraciones diferentes entre algunos individuos (Figura 5). Sin embargo, no podemos asegurar que se trata de dos especies diferentes, debido a que la mayoría de las imágenes fueron realizadas en la noche.



Figura 5. Venados temazate (*Mazama* sp.) fotografiados en la reserva privada El Zapotal. Febrero-Marzo de 2004 (Fotos: Proyecto FWZ, PPY, IE-UNAM).

## ORDEN RODENTIA

Puercoespín (*Coendou mexicanus*): Un único avistamiento de puercoespín fue realizado en febrero de 2005. El individuo, al parecer una hembra adulta, se encontraba descansando en la copa de un árbol de chicozapote (*Manilkara zapota*), cerca de la porción de selva donde fue avistado el individuo de *Alouatta pigra*, y en el que frecuenta un grupo de *Ateles geoffroyi*.

Tepezcuintle (*Agouti paca*): Las tres fotografías obtenidas de esta especie durante el muestreo de 2004 fueron tomadas en altas horas de la noche, en el mismo manchón de selva mediana bien conservada. Sin embargo, en diciembre de 2004 se observó a un individuo al mediodía, escondido en una oquedad pétreo a la orilla de un cenote superficial que se encuentra ubicado entre un tintal y una sabana en el extremo noreste de El Zapotal.

Agutí, Sereque (*Dasyprocta punctata*): Las fotografías obtenidas fueron tomadas temprano en la mañana o en las primeras horas de la noche, en porciones de selva mediana bien conservada. Una familia de esta especie se estableció en el área donde se ubican las instalaciones principales de El Zapotal, notándose que se alimentan de los frutos caídos de los árboles de cítricos plantados en el lugar.

Ardillas (*Sciurus deppei*, *Sciurus yucatanensis*): Es común observar a ambas especies de ardilla en El Zapotal. Presentaron el mayor número de avistamientos durante los recorridos sistemáticos de trayectos en línea.

## AGRADECIMIENTOS

A Pronatura Península de Yucatán, el Instituto de Ecología de la UNAM, el Zoológico de Fort Worth, la American Zoo and Aquarium Association, y el U.S. Fish and Wildlife Service, por hacer posible el estudio con cámaras-trampa. A la comunidad del ejido Nuevo León, por toda su ayuda. A Joann Andrews, Miguel Poot Ucán, Abraham Dzul Ucán, León Ibarra y equipo, Melissa López Barreto, Omar Herrera y Bernardo Danini, por su apoyo en la obtención de la información. A la Wildlife Conservation Society, por haber aportado parte de los fondos para el estudio de Tania Urquiza con el método de transectos en línea.

## LITERATURA CITADA

Aranda, M. 2000. *Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México*. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz.

- Ceballos, G. 1995. Vertebrate diversity in Neotropical deciduous forests. Pp. 195-220, en: *Seasonally dry tropical forests* (S. H. Bullock, H. A. Mooney y E. Medina, eds.). Cambridge University Press, Cambridge.
- Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales y R. A. Medellín. 2002. The mammals of México: composition, distribution, and status. *Occasional Papers, of the Museum Texas Tech University*, 218:1- 27.
- Ceballos, G., J. Arroyo - Cabrales, R. Medellín y Y. Domínguez Castellanos. 2005. Lista actualizada de los mamíferos de México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 9:21-71.
- Challenger, A. 1998. *Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro*. Conabio- UNAM-Sierra Madre,
- Chávez, C. y G. Ceballos. 1998. Diversidad y estado y conservación de los mamíferos del Estado de México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 3:113-134.
- Colunga-García Marín, P. y A. Larqué (eds.). 2003. *Naturaleza y sociedad en el área Maya. Pasado, presente y futuro*. Academia Mexicana de Ciencias, y Centro de Investigación Científica de Yucatán. México.
- Daily, G., G. Ceballos, J. Pacheco, G. Suzan y A. Sanchez Azofeifa  
2003. Country side biogeography of neotropical mammals: conservation opportunities in agricultural landscapes in Costa Rica. *Conservation Biology*, 17:1815-1826.
- Escalante, T., D. Espinoza y J. J. Morrone. 2002. Patrones de distribución geográfica de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.), 87:47-65.
- Faller-Menéndez, J. C., C. Chávez-Tovar, S. Johnson, y G. Ceballos. en prep. *Jaguars en el Noreste de la Península de Yucatán: sobreviviendo a través de milenios de impacto humano*. Manuscrito inédito.
- Flores Villela, O. y P. Jerez. 1994. *Biodiversidad y conservación en México: Vertebrados, vegetación y uso del suelo*. 1988. Fundación Universo Veintiuno, México D.F.
- García Gil, G. 2004. *Reconocimiento Geomorfológico y Geohidrológico de la Meso Región El Zapotal, Yucatán, México*. Informe inédito, Pronatura Península de Yucatán, Mérida.
- González-Iturbe, J. y F. Tun. 2004. *Vegetación y Flora del Rancho 'El Zapotal', Municipio de Tizimín, Yucatán: Informe Técnico Final para Pronatura Península de Yucatán*. Informe Técnico. Centro de Investigación Científica de Yucatán y Pronatura Península de Yucatán Mérida, Yucatán.
- Hernández, S., V. Sánchez-Cordero, J. Sosa-Escalante y A. Segovia. 1996. *Lista anotada de los mamíferos terrestre de la reserva de Dzilám, Yucatán, México*. VIII. Listados Faunísticos de México. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México. 39
- Instituto Nacional de Ecología (INE). 1999. *Programa de manejo Reserva de la Biosfera Ría Lagartos*. SEMARNAT, México D.F.
- PPY (Pronatura Península de Yucatán, A.C.) 2004a. *Plan de Manejo. Reserva Privada El Zapotal*. Manuscrito inédito, Mérida Yucatán.
- PPY (Pronatura Península de Yucatán, A.C.) 2004b. *Sistema de Información Geográfica. El Zapotal, Yucatán, México*. Julio de 2004.
- Reid, F. 1997. *A Field guide to the mammals of Central America and southeast Mexico*. Oxford University Press, Oxford.

- Sosa-Escalante, J. 1996. Áreas Naturales Protegidas de Yucatán: problemática y perspectiva. *Especies, Revista sobre Conservación y Biodiversidad*, 5(2):1-5.
- Urquiza-Haas, Tania. *Estructura del paisaje, calidad del hábitat y conservación de fauna en la península de Yucatán*. Tesis doctoral por la University of East Anglia. En preparación.

## ANEXO 1

Resultados obtenidos por Tania Urquiza Haas en julio-agosto de 2003, en la Reserva Privada El Zapotal, como parte de su estudio "Estructura del paisaje, calidad del hábitat y conservación de fauna en la península de Yucatán". Número total de detecciones durante el muestreo de fauna realizado en El Zapotal, Yucatán (17/julio/2003 al 04/ agosto/2003).

Especie	D-MM <sup>1</sup>	D-MMV <sup>1</sup>
<i>Ateles geoffroyi yucatanensis</i>	5	7
<i>Alouatta pigra</i>	3 <sup>''</sup>	3 <sup>''</sup>
<i>Tamadua mexicana</i>	0	1*
<i>Odocoileus virginianus</i>	5	6
<i>Mazama pandora</i>	2	4
<i>Mazama americana</i>	2	3
<i>Mazama sp.</i>	13	19
<i>Pecari tajacu</i>	7	12
<i>Nasua narica</i>	5	8
<i>Dasyprocta punctata</i>	4	5
<i>Agouti paca</i>	0	0
<i>Dasypus novemcinctus</i>	0	0
<i>Leopardus pardalis</i>	0	0
<i>Leopardus wiedii</i>	0	0
<i>Herpailurus yaguarondi</i>	0	0
<i>Puma concolor</i>	0	0
<i>Panthera onca</i>	0	0
<i>Didelphis</i>	0	0
<i>Philander opossum</i>	0	0
<i>Potos flavus</i>	0	0
<i>Eira barbara</i>	0	1
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	0	0
<i>Conepatus semistriatus</i>	0	0
<i>Galictis vittata</i>	0	0
<i>Mustela frenata</i>	0	0
<i>Bassariscus sumichrasti</i>	1	0
<i>Coendou mexicanus</i>	0	0
<i>Procyon lotor</i>	0	0
<i>Sciurus deppei /yucatanensis</i>	58	62
Esfuerzo	147.4 Km	239.6 Km

<sup>1</sup> D-MM: Número total de detecciones durante el muestreo matutino, D-MMV: Número total de detecciones durante el muestreo matutino y vespertino; <sup>''</sup>Un unico individuo de la especie *A. pigra*; \* Detectado fuera del muestreo.

**ESTIMACIÓN DE LA DENSIDAD DEL  
VENADO COLA BLANCA  
(*Odocoileus virginianus oaxacensis*)  
EN LA SIERRA NORTE DE OAXACA.**

MIGUEL BRIONES-SALAS Y CLAUDIA GARCÍA CRUZ

*Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR-  
Oaxaca), I.P.N. Calle Hornos 1003, Santa Cruz Xoxocotlán. C.P. 71230, Oaxaca.  
mbriones@ipn.mx*

**Resumen.** Se estimó la densidad del venado cola blanca en la región Sierra Norte de Oaxaca, México. Se establecieron dos transectos fijos en dos asociaciones de vegetación (pino-encino y pino-oyamel). La densidad del venado cola blanca (ind/km<sup>2</sup>) fue de  $2.68 \pm 0.35$  en la estación seca y de  $3.09 \pm 0.47$  en la estación lluviosa.

**Palabras clave:** *Odocoileus virginianus oaxacensis*, Oaxaca, Sierra Madre de Oaxaca, densidad poblacional.

**Abstract.** White-tailed deer density was estimated at the Sierra Norte Region in Oaxaca, México. Transects were set on two vegetation types (pine-oak and pine-fir). White-tailed deer density was  $2.68 \pm 0.35$  ind/km<sup>2</sup> in the dry season and  $3.09 \pm 0.47$  in the rainy season.

**Key words:** *Odocoileus virginianus oaxacensis*, Oaxaca, Sierra Madre de Oaxaca, poblational density.

El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) tiene una amplia distribución en México, se encuentra en todo el territorio con excepción de la península de Baja California (Hall, 1981). Esta especie consta de 14 subespecies de las cuales cuatro se encuentran en el estado Oaxaca (*Odocoileus virginianus oaxacensis*, *O. v. acapulcensis*, *O. v. thomasi* y *O. v. toltecus*; Briones-Salas y Sánchez-Cordero, 2004). En la región de la Sierra Madre de Oaxaca se ubica la subespecie endémica *O. v. oaxacensis* (Hall, 1981).

Los estudios enfocados al conocimiento de estas cuatro subespecies son muy escasos (Mandujano, 2004). Dada la importancia del estado de Oaxaca relacionada con la diversidad de usos y costumbres indígenas en donde el venado cola blanca juega un papel preponderante (González, y Briones-Salas, 2000), es esencial obtener información sobre el estado actual de las poblaciones de estas subespecies. Este trabajo aporta información de la densidad poblacional del venado cola blanca en las dos épocas más importantes del año, así como en dos asociaciones de vegetación.

El estudio se llevó a cabo en los municipios de San Miguel Amatlán, Santa Catarina Lachatao y Santa María Yavesía, situados a 60 km al noreste de la ciudad de Oaxaca, entre los 17° 15' y 17° 30' norte y 96° 10' y 96° 28' oeste, en el distrito de Ixtlán, en la región Sierra Madre de Oaxaca (Ortiz *et al.*, 2004). Esta región presenta cuatro asociaciones vegetales principalmente: bosques de pino-encino, encino-pino, oyamel-pino y pino-oyamel (Torres, 2004).

Para estimar la densidad poblacional, se aplicó el método de conteo de huellas (Daniel y Frels, 1971; Mandujano y Gallina, 1994). Se colocaron cuatro transectos en franja en cada tipo de vegetación, la longitud de cada uno fue de 500 m y el ancho de 3 m. Un día antes de los muestreos, se eliminó la hojarasca y se removió la tierra para permitir una mejor impresión de las huellas. Los transectos se revisaron después de un periodo de 20 a 24 h, entre las 8:00 y las 16:00 h. Al encontrar huellas, se tomaron los siguientes datos: tamaño, distancia del paso entre huellas, dirección, locomoción y número de cruces. Se consideró como cruce la aparición de huellas continuas y con las mismas características (Mandujano y Gallina, 1994). Cada transecto fue revisado durante dos días consecutivos. Los muestreos fueron realizados durante la estación seca (diciembre de 1998, enero, marzo y mayo de 1999) y la estación húmeda (junio y julio de 1999).

El modelo de "Tyson" convierte el número de huellas a densidad de venados mediante la relación de un venado por kilómetro cuadrado por una huella en 1.6 km de recorrido (Tyson, 1959). Esta densidad se obtuvo mediante la fórmula:

$$D = H/Lm/2.59$$

en donde H es el número de cruces de venado; Lm es el número total de millas cubiertas; 2.59 es el factor de conversión para obtener ind/km<sup>2</sup> a partir de ind/mi<sup>2</sup>; Lm, se calculó por la ecuación:

$$Lm = \text{número de transectos} \times \text{largo del transecto} / 1.6 \text{ km.}$$

(Mandujano y Gallina, 1994; Tyson, 1959). Para el análisis de la densidad se agruparon los cuatro tipos de vegetación en sólo dos asociaciones (encino-pino y pino-encino vs. oyamel-pino y pino-oyamel).

Se aplicó la prueba no paramétrica de Wilcoxon para conocer las diferencias significativas entre épocas y entre tipos de vegetación (Zar, 1996).

En la estación lluviosa se obtuvo una densidad de 4.32 ind/km<sup>2</sup> para el bosque de pino-encino y 1.85 para pino-oyamel. En la estación seca fue de 4.02 ind/km<sup>2</sup> para pino-encino y 1.34 para pino-oyamel (Figura 1). La diferencia en la densidad obtenida entre estaciones no fue significativa ( $Z = 0.231$ , g.l. = 1,  $P = 0.8170$ ). Para comparar entre los diferentes tipos de vegetación, se agruparon ambas estaciones.

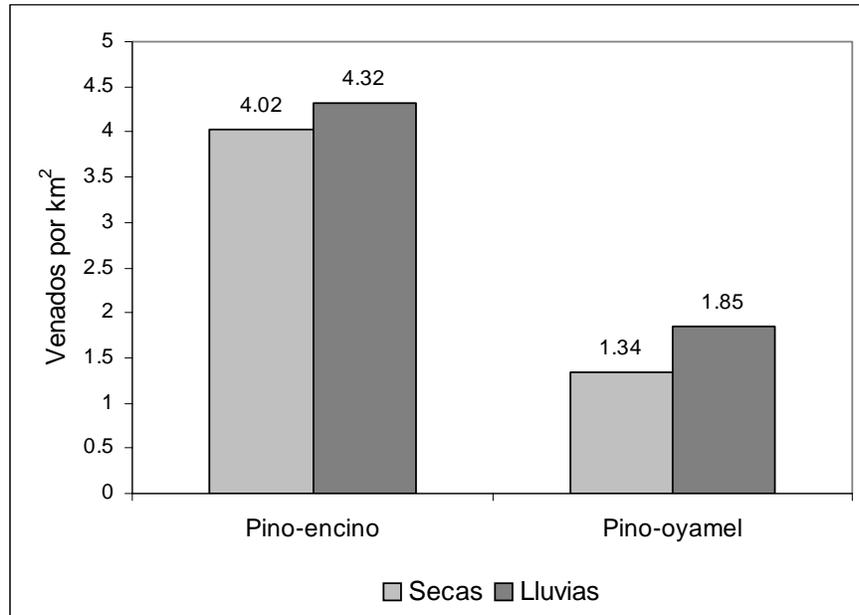


Figura 1.- Densidad de venado cola blanca en dos asociaciones vegetales en tres municipios de la Sierra Norte de Oaxaca.

La densidad obtenida por tipo de vegetación fue de  $4.12 \pm 0.55$  para el grupo de encino-pino y pino-encino; mientras que para el grupo de pino-oyamel y oyamel-pino fue de  $1.51 \pm 0.43$ . No se encontraron diferencias significativas ( $Z = 1.746$ , g.l. = 1,  $P = 0.081$ ).

Los valores obtenidos mediante esta técnica fueron superiores a los que se obtuvieron a través del conteo de excretas en la misma localidad y periodo (Ortiz, 2000). Aunque, es importante considerar éstos resultados con cautela ya que la técnica empleada presenta algunas desventajas. El método de huellas engloba dos supuestos; 1) el animal pasa por el mismo lugar en días consecutivos y 2) la actividad diaria está restringida al diámetro de 1.6 km. El primer supuesto se corroboró con base en la revisión de cada transecto durante dos días consecutivos. El segundo supuesto no pudo ser comprobado debido a la falta de información que existe en el área sobre los movimientos de la especie.

La densidad poblacional del venado cola blanca pudo ser afectada por la poca cantidad de biomasa disponible en el sitio. Durante un estudio realizado en el mismo periodo se registró este factor por debajo de los valores obtenidos en otras regiones

templadas del país (Ortiz, 2000). Quizá la cacería fue el elemento más importante que influyó sobre el número de individuos presentes, ya que esta actividad se practicó a lo largo del tiempo en el que se desarrollo esta investigación (F. Vargas, *com. pers.*; Ortiz, 2000).

### AGRADECIMIENTOS

Al Sistema de Investigación Benito Juárez (SIBEJ-CONACYT), al Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y a la Coordinación General de Estudios de Posgrado e Investigación (CGEPI), su aportación financiera al proyecto. A las autoridades de Pueblos Mancomunados por las facilidades otorgadas para la realización del estudio, en particular a F. Vargas colaborador comunitario. A Santos-Moreno ayudó en el manejo de los análisis estadísticos. S. Mandujano realizó valiosas sugerencias al manuscrito. La COFAA y EDI del IPN, apoyaron económicamente a MB-S.

### LITERATURA CITADA

- Briones-Salas, M. y V. Sánchez-Cordero. 2004. Mamíferos. Pp. 423-447, en: *Biodiversidad de Oaxaca* (A. J. García, M. J. Ordoñez y M. Briones-Salas, eds.). Instituto de Biología-UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México.
- Daniel, W. S. y Frels, D. B. 1971. *A track-count method for censusing white-tailed deer*. Pittman-Robertson Projects W-74-R and W-82-R. Texas Parks and Wildlife. Austin, TX.
- González, G. y M. Briones-Salas. 2000. El venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en comunidades indígenas de Oaxaca. *Investigación Hoy*, 94:20-27.
- Hall, E. R. 1981. *The Mammals of North America*. Volume 2. 2<sup>nd</sup> ed. John Wiley & Sons, Inc., New York. USA.
- Mandujano, S. 2004. Análisis bibliográfico de los estudios de venados en México. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)*, 20(1):211-251.
- Mandujano, S. y S. Gallina. 1994. Comparación de métodos para estimar la densidad poblacional del venado cola blanca en un bosque tropical caducifolio en México. Pp. 263-280, en: *Ecología y manejo del venado cola blanca en México y Costa Rica* (C. Vaughan y M. Rodríguez, eds.). Universidad Nacional Heredia, Costa Rica.
- Ortiz, T. J. 2000. *Densidad poblacional y uso de hábitat del venado cola blanca (Odocoileus virginianus) en los Municipios de Amatlán y Yavesía, Sierra Norte de Oaxaca*. Tesis de Maestría en Ciencias. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz.
- Ortiz, M. A., J. R. Hernández y J. M. Figueroa. 2004. Reconocimiento fisiográfico y geomorfológico. Pp. 43-54 en: *Biodiversidad de Oaxaca* (A. J. García, M. J. Ordoñez y M. Briones-Salas, eds.). Instituto de Biología-UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México.
- Torres, R. 2004. Tipos de vegetación. Pp. 423-447, en: *Biodiversidad de Oaxaca* (A. J. García, M. J. Ordoñez y M. Briones-Salas, eds.). Instituto de Biología-UNAM-Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza-World Wildlife Fund, México.

- Tyson, T. L. 1959. A deer drive vs. track census. *Transactions of the North American Wildlife Conference*, 24:457-464.
- Zar, J. H. 1996. *Biostatistical Analysis*. New Jersey: Prentice-Hall.

## UN REGISTRO NOTABLE DEL TIGRILLO (*Leopardus wiedii*) EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA CHAMELA-CUIXMALA, JALISCO.

YOLANDA DOMÍNGUEZ-CASTELLANOS Y GERARDO CEBALLOS

*Instituto de Ecología, UNAM, Apartado postal 70-275, México D. F. 04510. México.  
yodoca@miranda.ecologia.unam.mx*

**Palabras clave:** Tigrillo, *Leopardus wiedii*, selvas bajas, Chamela, Jalisco.

Las selvas del Neotrópico abarcan una gran porción del continente americano, desde México hasta Argentina, y probablemente mantienen la mayor diversidad de especies del planeta (Ceballos y García, 1995). Hoy en día, el incremento de las actividades tanto agrícolas como ganaderas ha contribuido a que su distribución sea cada día más reducida y fragmentada (Ehrlich y Ceballos, 1997; Murphy y Lugo, 1986). Otras áreas con daños graves son las selvas altas, los manglares, los bosques mesófilos y las selvas bajas (Challenger, 1998; Velásquez *et al.*, 2000).

En México, uno de los ecosistemas con una diversidad biológica alta son las selvas bajas, las cuales cuentan con el 17% de la cobertura vegetal (Rzedowski, 1998). Estas selvas se localizan en la vertiente del Pacífico desde el sur de Sonora hasta Chiapas; son áreas ricas en especies endémicas del país. Se caracterizan por presentar una marcada estacionalidad la cual varía con el régimen de lluvia (Bullock y Solís-Magallanes, 1990; Castellanos *et al.*, 1989). De las 161 especies endémicas de mamíferos en México, 40 son exclusivas de las selvas bajas (Ceballos, 2002; *et al.*, 2005). Sin embargo, efectos negativos como la cacería deportiva, la cacería de subsistencia y el tráfico de especies afectan la conservación a largo plazo. La cacería o el tráfico ilegal afectan a muchas especies, principalmente a las consideradas en riesgo de extinción o amenazadas por mencionar algunas se encuentran al jaguar (*Panthera onca*), puma (*Puma concolor*), ocelote (*Leopardus pardalis*) y tigrillo (*Leopardus wiedii*; Ceballos y Oliva, 2005). A pesar de su amplia distribución son muy raros de observar en vida silvestre.

El tigrillo es una especie rara que se encuentra desde las selvas altas, medianas, manglares y bosque mesófilo hasta en las selvas bajas del Pacífico. Es una especie frecuentemente confundida con el ocelote. Se conoce muy poco de su biología; se sabe que tiene hábitos arborícolas, es nocturno y muy rara vez se le observa durante el día (Aranda, 2005; Oliveira, 1998).

En la costa de Pacífico, entre Nayarit y Michoacán existen muy pocos registros de tigrillos. En la Reserva de la biosfera Chamela – Cuixmala, en Jalisco, se

registró un ejemplar en 1983 (Ceballos y Miranda, 2000). Recientemente, el 13 de marzo del 2005 durante un monitoreo de roedores en la selva mediana de la estación de biología Chamela, se observó a un ejemplar joven tigrillo en la parte alta de un árbol, junto a 5 coatíes, a las 12:30 horas AM, en un día soleado (Figura 1). El ejemplar se encontró cerca de un camino de terrecería conocido como "Camino Central" en los terrenos de la Estación de Biología Chamela de la UNAM, que forman parte de la reserva de la biosfera (Figura 2). El sitio donde se le observó es una selva mediana subcaducifolia, con las coordenadas UTM 0496315 y 2157067. Este es el registro más reciente de tigrillo en la costa de Jalisco, a pesar de estudios intensos que hay carnívoros y otras especies de mamíferos en la Reserva de la biosfera. Los registros más cercanos son en Sinaloa (Amstrong *et al.*, 1972), en Michoacán (Leopold, 1965) y en el Estado de México (Chávez y Ceballos, 1998). Este registro confirma la existencia de la especie en la reserva, que es importante por ser uno de los pocos sitios donde la especie esta protegida.



Figura 1. Tigrillo (*Leopardus wiedii*) y tejón (*Nasua narica*) en la parte alta de un árbol en la Reserva de la biosfera Chamela - Cuixmala (Foto: Carlos Domínguez).



Figura 2. Tigrillo joven (*Leopardus wiedii*) en un árbol de la selva mediana en la Reserva de la biosfera Chamela - Cuixmala (Foto: Carlos Domínguez).

#### LITERATURA CITADA

- Aranda, M. 2005. *Leopardus wiedii*. Pp. 361-362. en: *Los Mamíferos Silvestres de México* (G. Ceballos y G. Oliva, coords.) Conabio-Fondo de Cultura Económica. México D.F.
- Armstrong, D. M., J. K. Jones y E. C. Birney. 1972. Mammals from the Mexican state of Sinaloa. III. Carnivora and Artiodactyla. *Journal of Mammalogy*, 53:48-61.
- Bullock, S. H. y J. Solís-Magallanes. 1990. Phenology of canopy trees of a tropical deciduous forest in Mexico. *Biotropica*, 22:22-35.
- Castellanos, A. E., H. A. Mooney, S. H. Bullock, C. Jones y R. Robichaux. 1989. Leaf, stem, and metamer characteristics of vines in a tropical deciduous forest in Jalisco, Mexico. *Biotropica*, 21:41-49.
- Ceballos, G. y A. García. 1995. Conserving neotropical biodiversity: the role of dry forest in western Mexico. *Conservation Biology*, 9:1349-1356.
- Ceballos, G. y A. Miranda. 2000. *Guía de campo de los Mamíferos de la Costa de Jalisco, México*. Fundación Ecológica de Cuixmala, A. C. Instituto de Ecología e Instituto de Biología, UNAM. México, D.F.
- Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales y R. Medellín. 2002. Mamíferos de México. Pp. 377-413. en: *Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales* (G. Ceballos y J. A. Simonetti, eds.). CONABIO-UNAM, México, D.F.

- Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales, R. A. Medellín, L. Medrano y G. Oliva. 2005. Diversidad y Conservación de los Mamíferos de México. Pp. 21-66. en: *Los Mamíferos Silvestres de México* (G. Ceballos y G. Oliva, coords.) Conabio-Fondo de Cultura Económica. México D.F.
- Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. *Los Mamíferos Silvestres de México*. Conabio-Fondo de Cultura Económica. México, D. F.
- Challenger, A. 1998. *Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México: Pasado, presente y futuro*. Mexico. CONABIO-UNAM-Sierra Madre.
- Chávez, C. y G. Ceballos. 1998. Diversidad y estado de conservación de los mamíferos del Estado de México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 3: 113-134.
- Ehrlich, P. y G. Ceballos. 1997. Población y medio ambiente ¿Qué nos espera?. *Revista Ciencia*, 48:19-30.
- Leopold, A. S. 1965. *Fauna Silvestre de México. Aves y Mamíferos de caza*. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México.
- Murphy, P. G. y A. E. Lugo. 1986. Ecology of tropical dry forest. *Annual Review Ecology and Systematics*, 17:67-88.
- Oliveira, T. 1998. *Leopardus wiedii*. *Mammalian Species*, 579:1-6.
- Rzedowski, J. 1998. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. Pp. 129-145. en: *Diversidad biológica de México. Orígenes y distribución*. (T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa, eds.). Instituto de Biología, UNAM.
- Velázquez, A., V. Toledo y I. Luna. 2000. Mexican Temperate Vegetation. Pp. 573-592. en: *North American Terrestrial Vegetation*. (M. G. Barbour y W. D. Billings, eds.). Cambridge, University Press, USA.

## A NEW RECORD AND ALTITUDINAL EXTENSIONS FOR EL CIELO BIOSPHERE RESERVE MAMMALS, TAMAULIPAS, MEXICO

IVAN CASTRO-ARELLANO<sup>1,2</sup> AND THOMAS LACHER, JR.<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>*Department of Wildlife and Fisheries Sciences, Texas A&M University,  
College Station, TX 77843-2258, USA. ivan.castro@uconn.edu*

<sup>2</sup>*Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Connecticut,  
Storrs, CT, 06268, USA*

<sup>3</sup>*Center for Applied Biodiversity Science, Conservation International,  
Washington, DC, 20036, USA. t.lacher@conservation.org*

**Key words:** *Sorex saussurei*, *Conepatus leuconotus*, *Dasyopus novemcinctus*, *Tayassu tajacu*, *Odocoileus virginianus*, El Cielo Reserve, altitudinal distributions, range extensions.

El Cielo Biosphere Reserve (ECBR) is an extremely important area for the conservation of biodiversity of northeastern Mexico; this being especially true for mammals. Tamaulipas is the most diverse state from northern Mexico for mammals (Ramirez-Pulido and Castro-Campillo, 1993) with most of this diversity being concentrated in the southwest region of the state. Although ECBR represents only 1.8% of the total area of Tamaulipas it harbors about 20% of all mammal species from Mexico (Hernandez-Huerta, 1989). The combination of a highly heterogeneous landscape and the subtropical latitude makes this a unique zone that harbors species with nearctic and neotropical affinities. Within the reserve, four major vegetation zones exist along a sharp altitudinal gradient (Sosa, 1987): Tropical Subdeciduous Forest (TSDf, 200-800 m), Cloud Forest (CF, 800-1400 m), Pine-Oak Forest (POF, > 1400 m) and Xerophitic Scrub (XS, 1300-1600 m). Vargas-Contreras and Hernandez-Huerta (2001) analyzed the distribution of mammal species among these four major vegetation types, and their checklist is the most up to date summary of mammal occurrences at ECBR. In this note we report a new record of a shrew not previously known to occur at ECBR, as well as altitudinal extensions of several species that complement the list of Vargas-Contreras and Hernandez-Huerta (2001). Given the unique nature and complexity of this gradient we believe it is highly relevant to report these extensions so that new biogeographical analyses, such as the one from Monteagudo and León (2002), can benefit from the most complete information in their examination and interpretation of mammalian distribution patterns. Our observations were gathered during fieldwork for a project to study small mammal community ecology patterns at ECBR. This work involved approximately 290 days in the field from 2000 to 2003, mostly during the wet summer seasons but also including visits during the dry winter periods.

***Sorex saussurei* Merriam, 1892**

On July 1<sup>st</sup> 2002 we captured a female individual (118-48-14-9=7 g; TCWC58795) in a Sherman live trap transect set in a CF site less than 1 km N of San Jose (23° 02' 46" N, 99° 13' 47" W, 1316 m). This individual represents the first record of this species for ECBR, raising the total for the reserve to 97 species, and the second known locality for the state of Tamaulipas. The closest record is in Miquihuana, Tamaulipas (Alvarez, 1963) thus extending its known distribution roughly 75 Km southeast from that site. The trap site was located in a moss-covered rocky outcrop with a dense layer of leaf litter, both typical conditions of CF sites at ECBR. These conditions are much like the microhabitat of other localities where this species has been collected (Davis and Lukens, 1958). We estimated tree density at 380 trees/ha with an average 90% canopy cover for this transect (Castro-Arellano, unpublished PhD dissertation). Dominant tree species at this forest are *Liquidambar styraciflua*, *Quercus sartorii*, *Clethra pringlei*, *Magnolia shciedeana*, *Podocarpus reichei*, *Acer skutchii*, *Carya ovata* and *Cercis canadensis* (Puig et al., 1987). *S. saussurei* had been captured in other humid forests dominated by coniferous trees (i.e. *Pinus*, *Abies*, *Juniperus*) but had not been collected in cloud forests before (Baker, 1956; Baker y Greer, 1962; Davis y Russell, 1954; Ramirez-Pulido, 1969). This record therefore also expands the known range of macrohabitats inhabited by this species. Other small mammal species we captured at this site were a shrew, *Cryptotis mexicana*, and three species of rodents: *Peromyscus levipes*, *P. ochraventer* and *Oryzomys chapmani*.

***Tayassu tajacu* (Linnaeus, 1758)**

On July 23, 2002 we saw a group of six collared peccary crossing a small creek from an *Opuntia* sp. agricultural field towards the TSDF (23° 02' 06" N, 99° 09' 27" W, 284 m). For several minutes these animals were unaware of our presence which allowed for positive identification and detailed observations. This agricultural field marked the border to a continuous and relatively undisturbed section of this tropical forest at ECBR. Worth noting is that this site is located <2 Km from the main plaza of Gomez Farias. This species has been reported before for ECBR (Goodwin, 1954; Hooper, 1953) but no documented occurrence at this vegetation type was known. Vargas-Contreras and Hernandez-Huerta (2001) deemed this species as present in the oak pine forest at higher elevations but did not include it in the TSDF list. Our observations coincide with those of Goodwin (1954) regarding the relative darker pelage of the individuals at the reserve. We found that they are darker compared to individuals from northern Tamaulipas.

***Dasypus novemcinctus* Linnaeus, 1758.**

We found a partially consumed nine-banded armadillo male individual in the vicinity of the Estación de Biología Los Cedros (23° 03' 01" N, 99° 09' 05" W, 307 m) which is located on the outskirts of the town of Gomez Farias. This armadillo had been recently killed and was partially lodged in a large stack of dead branches. Given that this mammal is known from both the CF and POF its presence in the TSDF was very likely but no previous report existed confirming its wider distribution over the gradient. A continuous distribution was confirmed with the sighting of another individual in a clearing (23° 03' 13" N, 99° 11' 02" W, 900 mts) at the CF-TSDF transition zone.

***Conepatus leuconotus* (Liechtenstein, 1832).**

This species was listed by Vargas-Contreras and Hernandez-Huerta (2001, as *C. mesoleucus*) to be present only in the POF and XS at the higher elevations of the reserve. On July 7 2001 we found a killed individual along the dirt road from Gomez Farias to Alta Cimas on the eastern facing slope of the Sierra de Cucharas (23° 3' 42" N, 99° 12' 23" W, 773 m) at a zone of TSDF. Later that same month we saw at least three individuals on separate occasions, mostly in the afternoon, in the vicinity of Alta Cimas (23° 3' 42" N, 99° 12' 18" W, 969 m). This area represents a transitional zone between the CF and the TSDF along the altitudinal gradient. Finally, on June 30, 2002 two separate individuals were sighted in a valley located close to San Jose (23° 2' 29" N, 99° 13' 42" W, 1246 m). Our observations confirm the presence of this carnivore at all the vegetation types of the reserve and almost all the eastern part of the gradient, including the lower elevation zones where it likely occurs but has not reported. We designated these individuals as *C. leuconotus* since it has been shown by morphometric and genetic analyses that *C. mesoleucus* and *C. leuconotus*, and their subspecies, represent a single species (Dragoo *et al.*, 2003).

***Odocoileus virginianus* (Zimmermann, 1780).**

We sighted a white-tailed deer while checking a transect we had set close to the dirt road from Alta Cimas to Rancho El Cielo (23° 04' 41" N, 99° 11' 24" W) within a zone of CF. Another individual was sighted the night of June 24, 2003 alongside the paved road that goes from Gomez Farias to Highway 85, right around the border of the reserve (23° 00' 53" N, 99° 07' 46" W, 145 mts). Around this site the TSDF has been extensively modified by human activities but locals describe this species as not uncommon. This highly adaptable species had been reported for all other vegetation types from ECBR except for the CF. Our report confirms its presence along the entire gradient of this reserve, but as with other large mammal species almost nothing is

known regarding their abundance in each vegetation type. It is necessary to develop further studies to assess population densities and ascertain conservation status at the reserve.

Our fieldwork was supported by the American Society of Mammalogists, the Chicago Zoological Society, the American Museum of Natural History (Roosevelt fund) and the Caesar Kleberg Chair in Wildlife Ecology endowment. CONACYT scholarship No. 119138 provided support for graduate studies of Ivan Castro-Arellano at Texas A&M. We are also thankful to our many field assistants and to the people of Gomez Farias and San Jose that facilitated our work. Dr. Neal Woodman aided us with identification of the shrew specimen. UAT-IEA allowed us to use Los Cedros biology field station. The Dirección General de Recursos Naturales y Medio Ambiente from Tamaulipas authorized the research permit to work at ECCR and the Dirección General de Vida Silvestre provided federal collecting permits.

#### LITERATURE CITED

- Alvarez, T. 1963. The recent mammals of Tamaulipas, Mexico. *University of Kansas Publications, Museum of Natural History*, 14:363-473.
- Baker, R. H. 1956. Mammals of Coahuila, Mexico. *University of Kansas Publications, Museum of Natural History*, 9:125-335.
- Baker, R. H. and J. K. Greer. 1962. Mammals of the Mexican state of Durango. *Publications of the Museum, Michigan State University, Biological Series*, 2:25-154.
- Davis, W. B. and P. W. Lukens Jr. 1958. Mammals of the Mexican state of Guerrero, exclusive of Chiroptera and Rodentia. *Journal of Mammalogy*, 39:347-367.
- Davis, W. B. and R. J. Russell. 1954. Mammals of the Mexican state of Morelos. *Journal of Mammalogy*, 35:63-80.
- Dragoo, J. W., R. L. Honeycutt, and D. J. Schmidly. 2003. Taxonomic status of white-backed hog-nosed skunks, genus *Conepatus* (Carnivora: Mephitidae). *Journal of Mammalogy*, 84:159-176.
- Goodwin, G. G. 1954. Mammals from Mexico collected by Marian Martin for the American Museum of Natural History. *American Museum Novitates*, 1689:1-6.
- Hernández-Huerta, A. 1989. Importancia de la reserva "El Cielo" para los mamíferos de Tamaulipas. *BIOTAM*, 1:13-20.
- Hooper, E. T. 1953. Notes on mammals of Tamaulipas, Mexico. *Occasional Papers Museum of Zoology, University of Michigan*, 544:1-12.
- Monteagudo, D. and León, L. 2002. Estudio comparativo de los patrones de riqueza altitudinal de especies en mastofaunas de áreas montañosas mexicanas. *Revista Mexicana de Mastozoología* 6:60-82.
- Puig, H., R. Bracho, and V. J. Sosa. 1987. El bosque mesófilo de montaña: composición florística y estructura. Pp 55-79, en: *El bosque mesófilo de montaña de Tamaulipas* (H. Puig, R. Bracho and V. J. Sosa, eds). Instituto de Ecología, Xalapa.

- Ramírez-Pulido, J. 1969. Contribución al estudio de los mamíferos del parque nacional “Lagunas de Zempoala”, Morelos, México. *Anales del Instituto de Biología, UNAM, Serie Zoológica*, 40:253-290.
- Ramírez-Pulido, J. and A. Castro-Campillo. 1993. Diversidad mastozoológica en México. Pp 413-427. en: *Diversidad biológica de México*. (R. Gio-Argaez and E. Lopez-Ochoterena, eds). *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 44:1-427.
- Sosa, V. J. 1987. Generalidades de la región de Gómez Farias. Pp. 15-28, en: *El bosque mesófilo de montaña de Tamaulipas* (H. Puig, R. Bracho, and V. J. Sosa, eds). Instituto de Ecología, Xalapa.
- Vargas-Contreras, J. A. and A. Hernandez-Huerta. 2001. Distribución altitudinal de la mastofauna en la reserva de la Biosfera “El Cielo”, Tamaulipas, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 82:83-109.

## REVISIÓN

**HILL, D., M. FASHAM, G. TUCKER, M. SHEWRY Y P. SAW. (eds.). 2005. *Handbook of Biodiversity Methods: Survey, Evaluation and Monitoring*. Cambridge University Press. xiii + 544 p.**

Esta obra consta de 26 capítulos, divididos en tres partes, seis apéndices, una sección de *Fuentes Recomendadas para Mayor Información* y un *Glosario*. La primera parte se refiere a *Planeación* y está constituida por tres capítulos. Se caracteriza por una explicación clara y sencilla de los distintos aspectos que integran programa de monitoreo de la biodiversidad: selección de objetivos, selección de métodos apropiados, diseño de un programa de monitoreo, estrategias de muestreo y análisis de datos. El uso intensivo de diagramas de flujo lo convierten en material especialmente adecuado para la docencia.

La segunda parte se refiere al monitoreo y evaluación del hábitat y está integrada por cinco capítulos. Se identifican para cada tipo de hábitat los atributos potenciales que indican su condición y se recomiendan métodos específicos para monitorear cada uno de estos, se incluyen aspectos como métodos para el muestreo, sus ventajas y desventajas, requerimientos tanto materiales como humanos, requerimientos para el manejo e impacto externo. Una notable limitante para la aplicación de algunos de los criterios presentados en países como México es que los tipos de vegetación considerados son únicamente aquellos presentes en Inglaterra, con las obvias diferencias con países como el nuestro.

La tercera parte se refiere a la evaluación y monitoreo de especies, constituida por 18 capítulos. El capítulo 10 se presentan principios generales con la descripción de los métodos más comunes para la estimación de abundancias, como conteos, cuadrantes, muestro por distancia, transectos en banda y línea y métodos de captura-recaptura. Aunque se mencionan los aspectos más relevantes de estos métodos, en general la información es más bien limitada, las personas interesadas en profundizar en alguno de estos métodos deberán revisar otras fuentes más específicas.

Se incluye un capítulo con métodos de muestreo y monitoreo específicamente para hongos, cuatro más para otros grupos vegetales, cinco para invertebrados y seis para vertebrados, entre los que se incluyen uno sobre murciélagos y otro para otros mamíferos. Como podría esperarse en un texto que incluye tanto flora como fauna, la descripción de métodos específicos para cada grupo es superficial, por lo que en el caso de mamíferos la obra de Wilson *et al.* (1996) representa una fuente mucho más completa.

Dentro de los capítulos correspondientes cada grupo se presenta el estado de conservación de varias especies, así como el objetivo de programas de manejo, pero como ocurre con la sección *Hábitat*, se refiere específicamente a las especies británicas.

El *Glosario* está dividido en dos secciones, en mi opinión en forma innecesaria: *Términos Sobre Monitoreo y Acrónimos* y *Términos Estadísticos*. De la misma forma la sección *Fuentes Recomendadas para Mayor Información* consiste en una serie de referencias bibliográficas adicionales, que serían más útiles incluida en los capítulos correspondientes.

Un problema importante es que en los métodos numéricos para estimar la diversidad son muy pocos, por lo que textos como el de Magurran (1988) o su actualización (Magurran, 2004) son un buen complemento para este libro en el aspecto analítico. Finalmente, el precio (140 dólares más gastos de envío) lo hacen de difícil acceso.

En resumen, la primera parte del libro (*Planeación*) es especialmente clara y recomendable como texto en cursos tanto de licenciatura como de posgrado sobre diseño de programas de monitoreo de vida silvestre, mientras que las secciones sobre *Hábitat* y *Especies* aunque son demasiado específicas para la biota Inglesa, son un modelo muy completo al que idealmente la comunidad de mastozoólogos mexicanos podría aspirar a generar, y que de lograrse sería una invaluable herramienta para la conservación de la mastofauna nacional.

#### LITERATURA CITADA

- Magurran, A. E. 1988. *Biological diversity and its measurement*. Princeton University Press. x + 179 p.
- Magurran, A. E. 2004. *Measuring biological diversity*. Blackwell Publishing. viii + 256 p.
- Wilson, D. E., F. R. Cole, J. D. Nichols, R. Rudran y M. S. Foster (eds.). 1996. *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Mammals*. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C. XXVII+409 p.

ANTONIO SANTOS-MORENO. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Instituto Politécnico Nacional, Unidad Oaxaca. Calle Hornos 1003, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, Oaxaca, MÉXICO. Código Postal 71230, Apartado Postal 674. asantasm90@hotmail.com

**CIERVO**  
**BIBLIOGRAFÍA RECIENTE COMENTADA**  
**SOBRE MAMÍFEROS**

HELIOT ZARZA VILLANUEVA, RAFAEL AVILA-FLORES  
JORGE ORTEGA REYES

*Instituto de Ecología, UNAM. Apdo. Postal 70-275, 045010, México, D. F.*  
*hzarza@miranda.ecologia.unam.mx*  
*ravila@miranda.ecologia.unam.mx*  
*jortega@miranda.ecologia.unam.mx*

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

**ARTÍCULOS**

Aguilar-Setién, A., E. Loza-Rubio, M. Salas-Rojas, N. Brisseau, F. Cliquet, P. P. Pastoret, S. Rojas-Dotor y E. Tesoro. 2005. Salivary excretion of rabies virus by healthy vampire bats. *Epidemiology and infection*, 133:517-522.

Alfaro, A. M., J. L. García-García y A. Santos-Moreno. 2005. The false vampire bat (*Vampirum spectrum*), in Oaxaca, México. *Bat Research News*, 46:145-146.

Alvarez-Castaneda, S. T. y P. Gonzalez-Quintero. 2005. Winter-spring food habits of an island population of coyote *Canis latrans* in Baja California, Mexico. *Journal of Arid Environments*, 60:397-404.

Arceo, G., S. Mandujano, S. Gallina y L. A. Pérez-Jiménez. 2005. Diet diversity of white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) in a tropical dry forest in Mexico. *Mammalia*, 69:159-168.

Arita, H. T. 2005. Range size in mid-domain models of species diversity. *Journal of Theoretical Biology*, 232:119-126.

Arita, H. T., P. Rodríguez y E. Vázquez-Domínguez. 2005. Continental and regional ranges of North American mammals: Rapoport's rule in real and null worlds. *Journal of Biogeography*, 32:961-971.

Arroyo-Cabrales, J., W. K. V. Kalko, R. K. LaVal, J. E. Maldonado, R. A. Medellín, O. J. Polaco y B. Rodríguez-Herrera. 2005. Rediscovery of the Mexican flat-headed bat *Myotis planiceps* (Vespertilionidae). *Acta Chiropterologica*, 7:309-314.

Avila-Flores, R. y B. Fenton. 2005. Use of spatial features by foraging insectivorous bats in a large urban landscape. *Journal of Mammalogy*, 86:1193-1204.

Botello, F., P. Illoldi-Rangel, M. Linaje, G. Monroy y V. Sánchez-Cordero. 2005. Nuevos registros del tepezcuintle (*Agouti paca*) para el norte del estado de Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 76:103-105.

Ceballos, G., C. Chávez, H. Zarza y C. Manterola. 2005. Ecología y Conservación del jaguar en la región de Calakmul. *Biodiversitas*, 62:1-7.

Ceballos, G., P. R. Ehrlich, J. Soberón, I. Salazar y J. P. Fay. 2005. Global mammal conservation: What must we manage? *Science*, 309:603-607.

Cuarón, A. D. 2005. Further role of zoos in conservation: Monitoring wildlife use and the dilemma of receiving donated and confiscated animals. *Zoo Biology*, 24:115-124.

Duarte, D. y P. Americo. 2005. Observation of parturition in the Mexican mantled howler monkeys (*Alouatta palliata*) on the Island of Agaltepec, Veracruz state, Mexico. *American Journal of Primatology*, 65:93-98.

Estebanes-Gonzalez, M. L. y F. A. Cervantes. 2005. Mites and ticks associated with some small mammals in Mexico. *International Journal of Acarology*, 31:23-37.

Hernández, L., A. G. Romero, J. W. Laundré, D. Lightfoot, E. Aragón y J. L. Portillo. 2005. Changes in rodent community structure in the Chihuahuan desert, Mexico: comparisons between two habitats. *Journal of Arid Environments*, 60:239-257.

Hudson, R., L. Rodríguez-Martínez, H. Distel, C. Cordero, V. Altbacker y M. Martínez-Gómez. 2005. A comparison between vegetation and diet records from the wet and dry season in the cottontail rabbit *Sylvilagus floridanus* at Ixtacuixtla, central Mexico. *Acta Theriologica*, 50.

León-Galván, M. A., R. López-Wilchis, O. Hernández-Pérez, E. Arenas-Ríos y A. Rosado. 2005. Male reproductive cycle of Mexican big-eared bats, *Corynorhinus Mexicanus* (Chiroptera: Vespertilionidae). *The Southwestern Naturalist*, 50:453-460.

Lopez-Barrera, F., A. Newton y R. Manson. 2005. Edge effects in a tropical montane forest mosaic: Experimental tests of post-dispersal acorn removal. *Ecological Research*, 20:31-40.

Mandujano, S. 2005. Track count calibration to estimate white-tailed deer (*Odocoileus virginianus*) population density in Mexican dry tropical forest. *The Southwestern Naturalist*, 50:223-229.

Mellado, M., A. Olvera, A. Quero y G. Mendoza. 2005. Dietary overlap between prairie dog (*Cynomys mexicanus*) and beef cattle in a desert rangeland of northern Mexico. *Journal of Arid Environments*, 62:449-458.

Mellink, E. y A. L. Romera-Saavedra. 2005. Diet of California sea lions, *Zalophus californianus*, at San Jorge Island, northern Gulf of California, Mexico, 1998-1999. *Ciencias Marinas*, 31:369-377.

Navarro-Serment, C. J., C. A. López-González y J. P. Gallo-Reynoso. 2005. Occurrence of jaguar (*Panthera onca*) in Sinaloa, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 50:102-106.

Olivera-Gómez, L. D. y E. Mellink. 2005. Distribution of the Antillean manatee (*Trichechus manatus manatus*) as a function of habitat characteristics, in Bahía de Chetumal, Mexico. *Biological Conservation*, 121:127-133.

Pineda, E. C. Moreno, F. Escobar y G. Halffter. 2005. Frog, bat, and dung beetle diversity in the cloud forest and coffee agroecosystems of Veracruz, Mexico. *Conservation Biology*, 19:400-410.

Ramírez-Pulido, J., J. Arroyo-Cabrales y A. Castro-Campillo. 2005. Actual state and nomenclatural relationship of the terrestrial mammals of Mexico. *Acta Zoologica Mexicana n.s.*, 21:21-82.

Ramirez-Pulido, J. N. Gonzalez-Ruiz y H. H. Genoways. 2005. Carnivores from the Mexican State of Puebla: Distribution, taxonomy, and conservation. *Mastozoologia Neotropical*, 12:37-52.

Romo-Vazquez, E., L. León-Paniagua y O. Sanchez. 2005. A new species of *Habromys* (Rodentia: Neotominae) from Mexico. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 118:605-618.

Russell, A. L., R. A. Medellín y G. F. McCracken. 2005. Genetic variation and migration in the Mexican free-tailed bat (*Tadarida brasiliensis mexicana*). *Molecular Ecology*, 14:2207-2222.

Sanchez-Cordero, V. P. Illoldi-Rangel, M. Linaje, S. Sarkar y P. Townsend. 2005. Deforestation and extant distributions of Mexican endemic mammals. *Biological Conservation*, 126:465-473.

Suzan, G. y G. Ceballos. 2005. The role of feral mammals on wildlife infectious disease prevalence in two nature reserves within Mexico city limits. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 36:479-484.

Velasco-Villa, A., L. A. Orciari, V. Souza, V. Juárez-Islas, M. Gómez-Sierra, A. Castillo, A. Flisser y C. E. Rupprecht. 2005. Molecular epizootiology of rabies associated with terrestrial carnivores in Mexico. *Virus Research*, 111:13-27.

Villapando, I., M. Ramirez, A. Zepede-Rodriguez, A. C. Castro, R. Cardenas-Vazquez y F. Vilchis. 2005. The Harderian gland of the Mexican volcano mouse *Neotomodon alstoni alstoni* (Merriam 1898): A morphological and biochemical approach. *Journal of Experimental Zoology*, 303:13-25.

Villegas-Guzman, G. A. y T. M. Perez. 2005. Pseudoscorpionida (Arachnida) associated with rats of the genus *Neotoma* (Mammalia: Rodentia) of the Mexican Plateau. *Acta Zoologica Mexicana Nueva Serie*, 21:63-77.

Villegas-Guzmán, G. A., C. López-González y M. Vargas. 2005. Ectoparasites associated to two species of *Corynorhinus* (Chiroptera: Vespertilionidae) from the Guanacevi mining region, Durango, Mexico. *Journal of Medical Entomology*, 42:125-127.

Zalapa, S. S., M. H. Badii, F. Cervantes y S. Guerrero. 2005. *Liomys pictus* in three areas of subdeciduous forest at different stages of regeneration, on the northern coast of Jalisco, Mexico. *Acta Zoologica Mexicana Nueva Serie*, 21:1-14.

Zepeda-Gonzalez, J., O. Polaco y J. Arroyo-Cabrales. 2005. Presence of *Peromyscus melanophrys* Coues, 1874 (Rodentia: Muridae) in Nuevo Leon state, Mexico. *Vertebrata Mexicana*, 17:13-17.

### NOTAS

Botello, F., P. Illoldi, M. Linaje, G. Monroy y V. Sánchez-Cordero. 2005. Nuevos registros de tepezcuintle (*Agouti paca*) para el Norte del Estado de Oaxaca, México, *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 76:103-105.

### LIBROS

Ceballos, G., y G. Oliva (eds). 2005. *Los mamíferos silvestres de México*. CONABIO / Fondo de Cultura Económica, México D. F.

Sánchez-Cordero, V. y R. A. Medellín (eds.). 2005. *Contribuciones mastozoológicas en homenaje a Bernardo Villa*. Instituto de Biología, UNAM; Instituto de Ecología, UNAM; CONABIO, México D. F.

Cartron J., G. Ceballos y R. Felger, (eds). 2005. *Biodiversity, ecosystems, and conservation in northern Mexico*. Oxford University Press, New York.

### CAPÍTULOS DEL LIBRO

Ceballos, G., R. List, J. Pacheco, P. Manzano, G. Santos y M. Royo. 2005. Prairie dogs, cattle, and crops: diversity and conservation of the grassland – scrubland mosaic in north western Chihuahua, Mexico. Pp. 425- 438. en: *Biodiversity, ecosystems, and conservation in northern Mexico* (J. Cartron, G. Ceballos y R. Felger, eds). Oxford University Press, New York.

Mandujano, S., L. A. Escobedo-Morales, R. Palacios-Silva, V. Arroyo-Rodríguez y E. M. Rodríguez-Toledo. 2005. A metapopulation approach to conserving the howler monkey in a highly fragmented landscape in Los Tuxtlas, Mexico. Pp. 513-538, en: *New Perspectives in the Study of Mesoamerican Primates: Distribution, Ecology, Behavior and Conservation* (P. A. Garber, A. Estrada, M. Pavelka y L. Luecke, eds.). Springer, New York.

Medellin, R. A., C. Manterola, M. Valdez, D. Hewitt, D. Doan-Crider y T. Fullbright. 2005. History, ecology, and conservation of the pronghorn antelope, bighorn sheep, and black bear in Mexico. Pp. 387-404, en: *Biodiversity, ecosystems, and conservation in northern Mexico* (J. Cartron, G. Ceballos y R. Felger, eds). Oxford University Press, New York.

Sánchez-Hernández, C., M. L. Romero-Almaráz, y C. García-Estrada. 2005. Mamíferos Pp. 283-303, en: *Biodiversidad del estado de Tabasco* (J. Bueno, F. Álvarez y Silvia Santiago, eds.). Instituto de Biología, UNAM-CONABIO. México.

#### TESIS

Escobedo Morales, L. A. 2005. *Viabilidad metapoblacional del mono aullador (Alouatta palliata mexicana) en un paisaje altamente fragmentado en Los Tuxtlas, México*. Tesis de Maestría, Instituto de Ecología A. C., Xalapa, Veracruz.

Eslava Araujo, A. G. 2005. *Helminfos en la mastofauna silvestre de la sierra de monte negro, Morelos, México*. Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Centro de Investigaciones Biológicas, Cuernavaca, Morelos.

Hernández Camacho, N. 2005. *Valoración de la respuesta de la zorra gris (Urocyon cinereoargenteus) a la fragmentación de hábitat*. Maestría en Ciencias. Posgrado Regional en Recursos Bióticos. Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, Querétaro.

Hernández Mijangos, L. A. 2005. *Análisis de la comunidad de murciélagos filostómidos (Chiroptera: Phyllostomidae) del Parque Nacional Lagunas de Montebello, Chiapas, México*. Tesis de Licenciatura, Escuela de Biología, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Hernández Valdivia, J. I. 2005. *Uso de tres estimadores para el cálculo de densidades de especies de fauna silvestre*. Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma Chapingo, Estado de México.

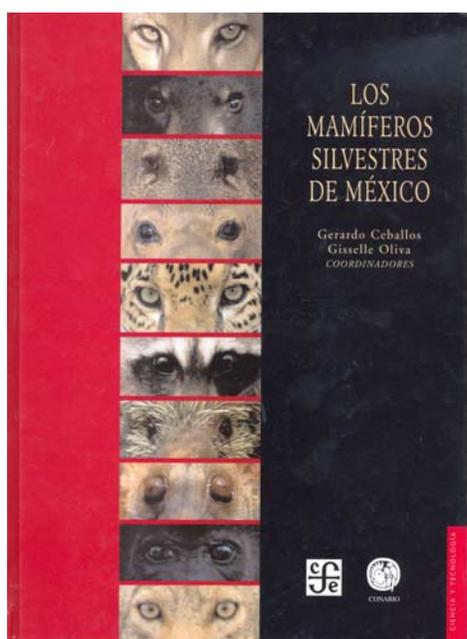
Palacios Mendoza, M. G. 2005. *Hábitos alimentarios de Panthera onca Linnaeus (1758) y Puma concolor Linnaeus (1771) en la Sierra Madre de Chiapas, México*. Tesis de Licenciatura, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Pérez-Canales, R. 2005. *Diversidad de mamíferos en cuatro hábitat con diferente grado de alteración en el área de El Pozo, Municipio de Berriozábal, Chiapas*. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

## NOTICIAS

### LIBROS NUEVOS

El libro "*Los Mamíferos Silvestres de México*", coordinado por Gerardo Ceballos y Gisselle Oliva, fue publicado recientemente por la CONABIO y el Fondo de Cultura Económica. En esta obra se describen las 529 especies de mamíferos terrestres y marinos, del país. Cuenta con numerosas ilustraciones a color y consta de 988 páginas.



La obra incluye una ficha descriptiva de cada especie, con los siguientes apartados:

nombre científico, autor y año, nombre común, subespecies en México, descripción, medidas externas y peso, fórmula dentaria, historia natural y ecología, tipo de vegetación e intervalos de altitud, distribución y estado de conservación.

Se presenta un mapa de distribución en México para muchas de las especies terrestres se incluye una fotografía a color. Para todas las especies marinas hay una ilustración a color.

Hay dos apéndices que se presentan uno con fotos en blanco y negro de los cráneos de la mayoría de los géneros y las huellas de las especies de gran tamaño.

Esta obra se puede adquirir en el Fondo de Cultura Económica, en CONABIO o directamente con el Dr. Gerardo Ceballos González en el Instituto de Ecología, UNAM o a la dirección electrónica: [gceballo@miranda.ecologia.unam.mx](mailto:gceballo@miranda.ecologia.unam.mx)

El libro "*Contribuciones Mastozoológicas en Homenaje a Bernardo Villa*" editado por Víctor Sánchez-Cordero y Rodrigo A. Medellín fue publicado en 2005 por el Instituto de Biología, Instituto de Ecología, UNAM y CONABIO. Esta obra nació como iniciativa de sus editores en homenaje al Dr. Bernardo Villa por sus más de 70 años en el estudio de los mamíferos mexicanos. Compila a 101 autores entre ellos se encuentran 40 autores extranjeros de una manera clara y concreta a través de sus trabajos muestran una visión general de la trayectoria del Dr. Villa en esta disciplina.

**CONTRIBUCIONES  
MASTOZOOLÓGICAS**

en Homenaje a Bernardo Villa



Victor Sánchez-Cordero  
Rodrigo A. Medellín  
Editores

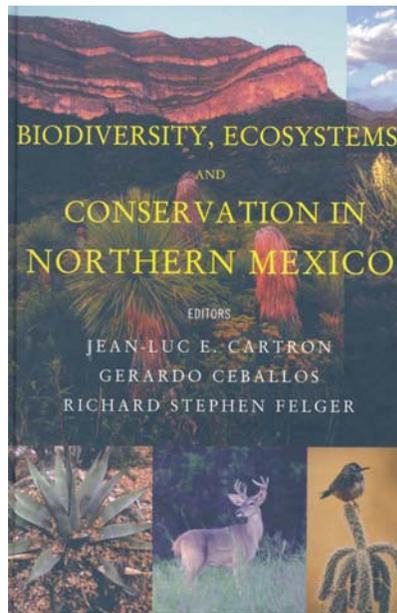
Instituto de Biología, UNAM  
Instituto de Ecología, UNAM  
Comisión Nacional para el Conocimiento  
y Uso de la Biodiversidad

Esta obra está integrada por 43 artículos los cuales abordan temas y taxa tan diversos que van desde estudios de genética y sistemática de roedores y murciélagos, fisiología y ecología de mamíferos medianos, hasta la dinámica poblacional, conducta y biogeografía de grandes mamíferos como es el caso de algunos artiodáctilos y carnívoros.

Sin duda, esta obra representa un justo homenaje a la ilustre trayectoria de uno de los personajes más significativos de la mastozoología en México y es excelente libro por su contenido claro y la manera en que se abordan los diferentes tópicos que no debe faltar en ninguna de nuestras bibliotecas personales.

El libro se puede adquirir en el Instituto de Biología, UNAM y en la CONABIO. o con el Dr. Rodrigo Medellín a la dirección electrónica: [medellin@miranda.ecologia.unam.mx](mailto:medellin@miranda.ecologia.unam.mx)

El libro "*Biodiversity, Ecosystems, and Conservation in Northern Mexico*", editado por Jean Luc-E. Cartron, Gerardo Ceballos y Richard Felger, fue publicado a mediados del 2005 por Oxford University Press. El libro describe la biodiversidad y biogeografía del norte de México, documentando la importancia biológica de la región, la situación actual de especies y ecosistemas, y las principales amenazas. La información está compilada en 23 capítulos escritos por expertos en temas de ecología y conservación.



Esta dividido en tres partes. La primera parte, que es la introducción general, describe en cuatro capítulos el medio abiótico, la historia reciente del uso de los recursos naturales y el crecimiento poblacional, y el marco legal para la conservación del ambiente. La segunda parte, titulada "Patrones de diversidad de especies e importancia ecológica de los ecosistemas naturales", comprende 12 capítulos dedicados a describir la diversidad de grupos de flora y fauna como pastos, peces, invertebrados, colibrí, cactus y aves de una región particular como el Golfo de California o Tamaulipas. La última sección, "Impactos en los recursos naturales y la conservación al nivel de poblaciones y ecosistemas", abarca 7 capítulos que desarrollan temas sobre la situación actual y conservación del ecosistema de los perros llaneros en Chihuahua, la situación del oso negro, el borrego cimarrón y el berrendo en el norte de México, la electrocución de aves rapaces en líneas eléctricas, y la explotación de tortugas marinas en el Golfo de California. El libro está muy bien ilustrado con mapas a color, y fotos y figuras en blanco y negro.

La obra se puede adquirir a través de grandes librerías, en Oxford University Press, o directamente con el Dr. Gerardo Ceballos González en el Instituto de Ecología, UNAM, a la dirección electrónica: [gceballo@miranda.ecologia.unam.mx](mailto:gceballo@miranda.ecologia.unam.mx)

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

**Generalidades.-** En la *Revista Mexicana de Mastozoología* se considerarán 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 aquellos trabajos que presenten y discutan investigación original y sean de buena calidad. Todos los trabajos serán revisados por dos árbitros. Existirá un cargo de \$50.00 por página publicada. Los trabajos sometidos a la revista pueden ser artículos o notas. Las notas no deben exceder 8 cuartillas y los artículos 20.

Los manuscritos deberán ser enviados a: Dr. Gerardo Ceballos, Editor General, Revista Mexicana de Mastozoología, Instituto de Ecología, U. N. A. M., Ap. Postal 70-275, México, D. F. 04510, MEXICO. Tel. y Fax (55) 5622-9004, Fax (55) 5622-8995, correo electrónico: gceballo@miranda.ecología.unam.mx.

**Preparación del manuscrito.-** Una vez aceptado el trabajo, los manuscritos deberán ser entregados en un diskette de 3.5", el texto en Word, las gráficas en Excel y mapas en formato \*.jpg, \*.bmp o \*.tif. Todo disquette enviado deberá ser debidamente rotulado indicando claramente autor(es), título del trabajo el programa utilizado. Deberá ir acompañado de un original impreso y dos copias con el manuscrito completo, incluyendo las figuras, cuadros y apéndices.

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.

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

**Forma y estilo.-** Se recomienda seguir fielmente las normas detalladas para la preparación de manuscritos para la *Revista Mexicana de Mastozoología* (Medellín *et al.*, 1997) 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.-** Todo trabajo debe ir acompañado de un resumen en español y uno en inglés. El resumen deberá ser de un máximo del 3% del texto y escrito en un solo párrafo. No se citarán referencias en el resumen y este debe ser informativo de los resultados del trabajo, más que indicativo de los métodos usados.

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

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

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

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

**Ilustraciones.-** Las ilustraciones deberán ser presentadas en su formato final. Agrupe las ilustraciones que así necesiten ser presentadas y planee con cuidado, considerando la escala y técnica utilizada. Las fotografías incluidas deberán ser en blanco y negro e impresas en papel brillante. No envíe las figuras originales la primera vez que someta un manuscrito, en ese caso acompañelo de fotocopias nítidas y de buena calidad. Los originales de las figuras serán solicitados una vez que el manuscrito sea aceptado. Las ilustraciones en formato electrónico deberán ser en Excel (gráficas) o formato \*.bmp o \*.tif (mapas, etc.).

**Literatura citada.-** Siga cuidadosamente las normas editoriales de la Revista para preparar manuscritos. Los nombres de revistas deberán ir escritos completos, no abreviados. No se pueden citar manuscritos en preparación o no publicados, 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.-** Serán enviadas directamente al autor que se haya indicado en el manuscrito original 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.

**Sobretiros.-** Se podrán ordenar sobretiros al mismo tiempo que el autor regrese las pruebas de galera. Los precios le serán indicados cuando sean enviadas las pruebas.

## **REVISTA MEXICANA DE MASTOZOLOGÍA**

**ANTES DE SOMETER UN TRABAJO A PUBLICACIÓN, POR FAVOR,  
CONFIRMELO SIGUIENTE:**

- 1.- Siga los lineamientos generales para someter un trabajo a publicación.
- 2.- Envíe tres copias del manuscrito en su forma final.
- 3.- Asegúrese de incluir su nombre, dirección, teléfono, fax y correo electrónico en la esquina superior izquierda de la primera página.
- 4.- Asegúrese de incluir un resumen del 3% de la extensión total del texto.
- 5.- Incluya las palabras clave y el título abreviado para el encabezado.
- 6.- Incluya copias de las ilustraciones.
- 7.- El manuscrito debe estar a doble espacio y con letra de 11 puntos o más.
- 8.- No justifique el margen derecho.
- 9.- Utilice subrayado en lugar de itálicas en donde sea necesario.
- 10.- Dé a las figuras números consecutivos, no letras e indique en que lugar deben ser incluidas.
- 11.- Presente las referencias en el texto en orden alfabético y después cronológico.
- 12.- Use el formato correcto para las referencias incluidas en la Literatura Citada, asegurándose de dar el nombre completo a las revistas.
- 13.- Revise que todas las referencias citadas en el texto estén citadas en la sección de Literatura Citada y que todas las referencias en la Literatura Citada hayan sido citadas en el texto.
- 14.- La versión final debe ser acompañada por un disquette de 3.5" con el texto en Word, las gráficas en Excel y otras figuras en formato \*.jpg, \*.bmp o \*.tif.
- 15.- Acompañe su manuscrito con esta lista indicando que se haya cumplido cada punto..

**REVISTA MEXICANA DE MASTOZOLOGÍA**

---

**VOLUMEN 9****2005**

---

**ÍNDICE**

- 4 Enrique Martínez Meyer.** Editorial. Las colecciones científicas: eje del conocimiento de la biodiversidad.

**ARTÍCULOS**

- 6 Iván Lira Torres, Laura Mora Ambriz, Marco Antonio Camacho Escobar y Rosa Elena Galindo Aguilar.** Mastofauna del Cerro de la Tuza, Oaxaca.
- 21 Gerardo Ceballos, Joaquín Arroyo–Cabrales, Rodrigo A. Medellín y Yolanda Domínguez-Castellanos.** Lista actualizada de los mamíferos de México.
- 72 Alina G. Monroy Gamboa, Aseneth Ureña Ramón y Leticia A. Espinosa Ávila.** Variación morfométrica de *Peromyscus maniculatus fulvus* y *Reithrodontomys megalotis saturatus* de la Ciudad de México, D. F.
- 85 Osvaldo Jiménez Vázquez, Marjorie M. Condis, Elvis García Cancio.** Vertebrados post-glaciales en un residuario fósil de *Tyto alba scopoli* (Aves: Tytonidae) en el Occidente de Cuba.
- 113 Gabriela Castellanos y Rurik List.** Área de actividad y uso de hábitat del cacomixtle (*Bassariscus astutus*) en "el Pedregal de San Ángel".

**NOTAS**

- 123 Gilberto Chávez-León.** A recent record of *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758) from Michoacan, Mexico.

Continúa al reverso de la contraportada...

- 128 Juan Carlos Faller-Menéndez, Tania Urquiza-Haas, Cuauhtémoc Chávez, Stacey Johnson, y Gerardo Ceballos.** Registros de Mamíferos en la Reserva Privada El Zapotal, en el Noreste de la Península de Yucatán.
- 141 Miguel Briones-Salas y Claudia García Cruz.** Estimación de la densidad del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus oaxacensis*) en la Sierra Norte de Oaxaca.
- 146 Yolanda Domínguez-Castellanos y Gerardo Ceballos.** Un registro notable del tigrillo (*Leopardus weidii*) en la Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala, Jalisco.
- 150 Ivan Castro-Arellano and Thomas Lacher, Jr.** A new record and altitudinal extensions for el Cielo Biosphere Reserve mammals, Tamaulipas, Mexico.

#### REVISIONES

- 155 Antonio Santos-Moreno.** Handbook of Biodiversity Methods: Survey, Evaluation and Monitoring por Hill, D., M. Fasham, G. Tucker, M. Shewry y P. Saw.
- 157 Ciervo**
- 163 Noticias**