

# REVISTA MEXICANA DE MASTOZOOLOGÍA

VOLUMEN 6 - 2002



Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C.





# REVISTA MEXICANA DE MASTOZOOLOGÍA

VOLÚMEN 6 - 2002



Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C.





## REVISTA MEXICANA DE MASTOZOLOGIA

### Editor General

Dr. Gerardo Ceballos  
Instituto de Ecología, UNAM  
Correo Electrónico:  
gceballo@miranda.ecologia.unam.mx

### Asistentes del Editor

Biol. Gisselle Oliva Valdes  
Biol. Yolanda Domínguez Castellanos  
Biól. Jesús Pacheco Rodríguez  
Instituto de de Ecología, UNAM  
Correo Electrónico:  
goliva@miranda.ecologia.unam.mx  
yodoca@miranda.ecologia.unam.mx  
jpacheco@miranda.ecologia.unam.mx

### Editores Asociados

Dr. Héctor Arita W.  
Instituto de Ecología, UNAM  
3<sup>er</sup> Circuito Exterior Anexo al Jardín  
Botánico Exterior, Ciudad Universitaria,  
México, D.F. 04510.  
MEXICO

Dr. Joaquín Arroyo C.  
Laboratorio de Paleozoología, INAH  
Moneda # 16  
Col. Centro  
06060, México, D.F.,  
MEXICO

Dr. James H. Brown  
Department of Biology  
University of New Mexico  
Albuquerque, NM 87131  
EUA

Dr. Fernando Cervantes  
Departamento de Zoología  
Instituto de Biología, UNAM.  
Ap. Postal 70-245  
04510, México, D.F.,  
MEXICO

Dr. Carlos Galindo L.  
1919 M Street NW Suite  
600 Washington, D. C.  
20036 EUA

Dr. Michael A. Mares  
Oklahoma Museum of Natural History  
The University of Oklahoma  
1335 Asp Avenue  
Norman, OK 73019,  
EUA

Dr. Rodrigo A. Medellín  
Instituto de Ecología, UNAM  
Ap. Postal 70-275  
04510, México, D.F.,  
MEXICO

Dr. Eric Mellink  
Centro de Investigación Científica y  
Educación Superior de Ensenada  
Ap. Postal 2732  
22800, Ensenada, B.C.,  
MEXICO

Dr. Juan Carlos Morales  
Department of Anthropology  
452 Schermerhorn ext.  
Columbia University  
New York, NY 10027,  
EUA

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

Biol. Oscar Sánchez Herrera  
CONABIO  
Fernández Leal 43  
Coyoacán  
MEXICO

Dr. David J. Schmidly  
Texas A & M University at Galveston  
Mitchel Campus  
P.O. Box 1675  
Galveston, TX 77553-1675,  
EUA

Dr. Javier Simonetti  
Departamento de Ciencias Ecológicas  
Universidad de Chile  
Las Palmeras 3425, C.C. 653 Santiago  
CHILE

Dr. Don E. Wilson  
Bird and Mammal Laboratory  
National Museum of Natural History  
Washington, D. C. 20560  
EUA

**OFICINA DEL EDITOR:** Ap. Postal 70-275, 04510, México, D.F. MEXICO. Tel. y Fax. (5)622-9004.  
Dirección para mensajería: Instituto de Ecología, UNAM, 3<sup>er</sup> Circuito Exterior Anexo al Jardín Botánico  
Exterior, Ciudad Universitaria, México, D.F. 04510.

**Revisión de libros y literatura relacionada a mamíferos:** Jorge Ortega Reyes. Escribir a la oficina del  
Editor. Correo electrónico: jortega@miranda.ecologia.unam.mx



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 2002-2004

Presidente	<b>J. Marcelo Aranda Sánchez</b>
Vicepresidente	<b>Eduardo J. Naranjo Piñera</b>
Secretario	<b>Eduardo Espinoza Medinilla</b>
Tesorera	<b>Gerardo Herrera Montalvo</b>

#### PRESIDENTE HONORARIO-VITALICIO

**Bernardo Villa Ramírez**

#### PRESIDENTES ANTERIORES

1985-1986 <b>Juan Pablo Gallo</b>	1991-1992 <b>Oscar Sánchez</b>	1997-1999 <b>Rodrigo A. Medellín</b>
1987-1988 <b>Daniel Navarro</b>	1993-1994 <b>Héctor Arita</b>	1999-2000 <b>Alondra Castro Campillo</b>
1989-1990 <b>Gerardo Ceballos</b>	1995-1996 <b>Joaquín Arroyo Cabrales</b>	



## NUESTRA PORTADA



## EDITORIAL

### LA REINTRODUCCIÓN DE ESPECIES COMO PARTE DEL TRABAJO MASTOZOOLÓGICO

Es innegable el hecho de que estamos viviendo una crisis ambiental de proporciones inimaginables; el reciclaje de nutrientes, la infiltración, los incendios, las migraciones y la producción de biomasa, son solo algunos de los procesos ecológicos que han formado los ecosistemas y que se han interrumpido o alterado significativamente en gran parte de la superficie terrestre, deteniendo en algunos casos los procesos evolutivos, y condenando a buena parte de la biodiversidad del planeta a la extinción.

Como parte de nuestro trabajo, los científicos, y en nuestro caso, los mastozoólogos, estamos obligados a generar información biológica que permita determinar prioridades y acciones de conservación, establecer medidas de manejo adecuadas y tomar decisiones, todo con bases científicas sólidas, ya que además de ser generadores de conocimiento, en México la comunidad científica tiene una influencia importante en la toma de decisiones políticas.

Los mastozoólogos hemos participado en la protección de áreas de gran importancia biológica, que es la manera más eficiente de evitar la pérdida de hábitat, causa principal de la pérdida de especies. Muchos también participamos en actividades de difusión, que son un complemento esencial para la protección efectiva de especies y hábitat. Sin embargo, la sola protección de un sitio no necesariamente basta para mantener su diversidad biológica, ya que con frecuencia es necesario realizar acciones de restauración para mantener las funciones del ecosistema. Dentro de estas acciones se cuenta la reintroducción de especies.

En México son aún pocos los ejemplos de reintroducción de especies, y en su mayoría han sido especies cinegéticas. Una excepción es el hurón de patas negras *Mustela nigripes*, un mustélido que se cuenta dentro de los mamíferos más amenazados

en Norteamérica y está asociado a los perros llaneros *Cynomys* spp., género amenazado a lo largo de su área de distribución y del cual dependen numerosas especies. La reintroducción de hurones de patas negras en México se inició en el año 2001, en la mayor colonia de perros llaneros de cola negra *Cynomys ludovicianus* de Norteamérica, en el municipio de Janos, Chihuahua. Entre el 2001 y 2002 se liberaron 161 individuos, y en el verano del 2002 se encontraron los primeros 3 ejemplares nacidos en México. Debido a que las colonias de perros llaneros de Canadá y Estados Unidos son demasiado pequeñas y aisladas, las colonias de Janos representan la principal esperanza para la recuperación del hurón de patas negras en el medio silvestre. Por el crítico estado de conservación de la especie, su reintroducción en México está generando efectos colaterales positivos, incluyendo apoyo financiero, un incremento en el interés general sobre el área y el ecosistema de los perros llaneros, un incremento en las investigaciones sobre distintos temas que se están realizando en el área, y la creación de vínculos estrechos de colaboración entre instituciones y organizaciones de México, Estados Unidos y Canadá, lo cual en conjunto está contribuyendo a la conservación de ecosistemas y especies en Janos. Ha sido la vinculación de la información científica, difusión y el trabajo en colaboración lo que ha permitido hacer de éste un proyecto tan productivo.

Estamos en un momento en el que debemos estrechar vínculos entre nuestros colegas para crear sinergias que nos ayuden a lograr resultados más efectivos en la conservación de la naturaleza. Solo esto nos permitirá generar y aplicar el conocimiento científico con suficiente velocidad para hacer frente a la crisis ambiental.

Rurik List

*Instituto de Ecología, UNAM, Ciudad Universitaria, Apartado Postal 70-275, 04510 México, D. F., MÉXICO*

# ÁREA DE ACTIVIDAD DE *Heteromys gaumeri* EN UNA SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA DE YUCATÁN

JOSÉ ADRIÁN CIMÉ POOL<sup>1</sup>, SILVIA F. HERNÁNDEZ BETANCOURT<sup>1</sup> Y SALVADOR MEDINA PERALTA<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Zoología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán. 15. 5 Carretera Mérida Xmatkuil, Mérida Yucatán, México.

Apdo. Postal 4-116 Itzimná, jacime@hotmail.com, hbetanc@tunku.uady.mx

<sup>2</sup>Facultad de Matemáticas, Universidad Autónoma de Yucatán. Calle 8 x 21 s/n Col. María Luisa, Mérida, Yucatán, México, C.P. 97199, mperalta@tunku.uady.mx

**Resumen.** Se estudió el área de actividad (AA) de *Heteromys gaumeri* en una selva mediana subcaducifolia en el Rancho Hobonil, Tzucacab al sur del estado de Yucatán, México. Se trabajó con el 30 % (n = 78) de la población total (n = 270); 53 % fueron hembras y 47 %, machos. Las hembras permanecieron en el área de estudio en promedio 7.6 meses y los machos 6.6 meses. La permanencia entre sexos no mostró diferencias significativas ( $p > 0.05$ ). Los machos presentaron mayor AA promedio (555 m<sup>2</sup>) que las hembras (465 m<sup>2</sup>). El AA de individuos reproductivos (540 m<sup>2</sup>) y no reproductivos (439 m<sup>2</sup>) fue similar para ambos sexos ( $p > 0.05$ ). No se observó una correlación entre el AA y el peso corporal en ninguno de los sexos ( $p > 0.05$  para ambos sexos). La distancia máxima recorrida (DMR) no fue influenciada por la interacción de los factores sexo y época ( $p > 0.05$ ). El AA de los machos mostró un promedio de 86 % de sobreposición y las hembras de 75 %; sin embargo, no fue significativa ( $p > 0.05$ ). El tamaño y la alta sobreposición del AA y la distribución de las hembras, sugiere que esta especie es polígama y su sistema de pareja promiscuo, con un alto grado de tolerancia social intra e intersexual.

**Abstract.** The home range (HR) of *Heteromys gaumeri* was studied in a subdeciduous tropical rainforest located at Rancho Hobonil, Tzucacab, Yucatan, Mexico. Thirty percent (n = 78) of the total population (n = 270) were residents, being 53 % females and 47 % males. The mean was 7.6 months for females, and 6.6 months for males. Average HR was 555 m<sup>2</sup> for males and 465 m<sup>2</sup> for females. Nevertheless, males and females did not differ significantly in the size of their HR ( $p > 0.05$ ). The reproductive condition of individuals did not influence their HR and movement patterns. For both sexes, reproductive individuals showed the same HR than non-reproductive individuals ( $p > 0.05$ ). HR was not correlated with individual weight of males and females in this population ( $p > 0.05$ ). Neither season (dry and wet) nor sex (male and female) influenced maximum distance moved (MDM) ( $p > 0.05$ ). Males and females had HR that overlapped the HR of multiple females and males intrasexually ( $p > 0.05$ ). Based on HR size, high degree of HR overlap and female distribution, we concluded that mating system of *H. gaumeri* in rainforest of Yucatan is probably promiscuous with a high degree of intra and intersexual tolerance.



**Palabras clave:** Área de actividad, *Heteromys gaumeri*, Rodentia, selva mediana subcaducifolia, Yucatán.

## INTRODUCCIÓN

El análisis y descripción del área de actividad de los individuos es uno de los puntos centrales para entender la ecología de poblaciones de mamíferos (Moorcroft *et al.*, 1999). La distribución espacial es el resultado de las interacciones inter e intra específicas de las especies que, a su vez, repercuten en la dinámica de la población, así como en la utilización de los recursos presentes en el hábitat. El estudio del área de actividad ofrece información acerca de la utilización del espacio de un área determinada, tipo de organización social y aspectos sobre competencia con otras especies que comparten el mismo hábitat (Moorcroft *et al.*, 1999; Quintero y Sánchez-Cordero, 1989). El grupo de los heterómidos es uno de los más estudiados en cuanto a su biología, ecología y áreas de actividad particularmente de aquellas especies que se distribuyen en las regiones templadas y desiertos de Norteamérica (Williams *et al.*, 1993). En contraste son pocos los estudios desarrollados con especies de selvas tropicales (Quintero y Sánchez-Cordero, 1989; Sánchez-Cordero y Fleming, 1993) que incluyan el área de actividad y comportamiento social (Eisenberg, 1963; Fleming, 1974b; Sánchez-Rojas *et al.*, 1994).

*Heteromys gaumeri* Allen y Chapman, 1897 es una especie endémica de la provincia de la Península de Yucatán (Jones *et al.*, 1974). Esta especie juega un papel importante en la regeneración de las selvas por ser postdispersor de frutos y semillas (Castillo, 2002; Euán *et al.*, 2000; Sánchez-Cordero y Martínez-Gallardo, 1998). La información básica sobre esta especie es en torno a su sistemática, distribución y biología general (Jones *et al.*, 1974; Schmidt *et al.*, 1989), recientemente se ha estudiado su ecología poblacional (Hernández-Betancourt y Sosa-Escalante, 1998), las especies de plantas que utiliza y dispersa (Castillo, 2002; Casillo y Hernández, 1997) y su movimientos y organización social (Hernández-Betancourt *et al.*, en prensa). El presente estudio tiene como objetivo determinar el área de actividad de *H. gaumeri* en la selva del sur de Yucatán.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en el Rancho Hobonil, municipio de Tzucacab, Yucatán. El Rancho se ubica a 20°00'06'' de latitud Norte y 89°02'30'' longitud Oeste. El clima es húmedo Aw, (X') AwO (X') y se caracteriza por presentar lluvias en verano y una larga temporada de secas (INEGI, 1988). El promedio anual de precipitación fluctúa de 800 a 1,200 mm, siendo los meses de junio a septiembre donde se presenta el período máximo de lluvias. La temperatura es cálida, con una fluctuación anual entre

22 y 26 °C (INEGI, 1989). La época de secas incluye los meses de noviembre a abril y la de lluvias de mayo a octubre (Duch, 1988).

La vegetación del área de estudio es selva mediana subcaducifolia (SMSC). Es una comunidad densa cerrada con árboles cuyas alturas varían de 15 a 40 m, y con diámetros entre 20 y 80 cm (Flores y Espejel, 1994; Rzedowski, 1987). Las especies dominantes son *Acacia pennatula*, *Caesalpinia gaumeri*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Guazuma ulmifolia*, *Pithecelobium albicans*, *Vitex gaumeri*, *Diospyros veraecrucis*, *Manilkara achras*, *Ficus tecolutensis*, *Brosimum alicastrum*, *Lysiloma latisiliquum*, *Cordia dodecandra* (Navarro-Collí, 2001). El estudio se realizó de abril de 1996 a marzo de 1998. El área utilizada comprendió tres cuadrantes de 2,700 m<sup>2</sup> cada uno. En cada cuadrante se colocaron 40 trampas tipo Sherman plegadizas (8x9x23 cm) en cuatro líneas paralelas, separadas entre sí por 10 m; el cebo utilizado fueron semillas de girasol. Se usó el método de captura-recaptura (Krebs, 1985), registrando, trampeos por cinco noches consecutivas de cada mes. Los animales se marcaron por medio del método de ectomización de falanges (DeBlase y Martin, 1974). Para cada animal capturado se tomaron los siguientes datos: posición de la trampa, peso, sexo, condición reproductiva, edad (juvenil, subadulto, adulto (Fleming, 1974b)). Para el estado reproductivo de los machos adultos, se consideró la posición de los testículos y el desarrollo de los sacos epididimales y, para las hembras adultas, se consideró el desarrollo mamario y condición de la vagina, así como la presencia de embriones.

Para determinar el área de actividad (AA) se utilizaron los individuos residentes definidos como aquellos que permanecieron tres meses o más (Sánchez-Cordero, 1993). El AA se obtuvo utilizando el método de polígonos convexos (Anderson, 1982) por medio del programa McPaal. Como complemento se usó el método de la distancia máxima recorrida (DMR) (Fleming, 1974b; Jonsson *et al.*, 2000). La DMR es el desplazamiento más largo recorrido por un individuo entre dos capturas consecutivas en un período de captura (por mes). La sobreposición del AA intrasexuales para ambos sexos se calculó por medio de porcentajes (Chambers *et al.*, 2000), tomando como 100 % el AA de un primer individuo y calculando sobre esta el AA sobrepuesta de otro u otros individuos.

Se aplicó la prueba U de Mann-Whitney (Mendenhall *et al.*, 1994; Zar, 1999), para determinar diferencias en: (1) la permanencia y el AA de machos y hembras sin considerar la condición reproductiva, (2) si el AA y la DMR de adultos reproductivos es mayor que la de los individuos no reproductivos, y (3) la sobreposición del AA entre individuos reproductivos de ambos sexos. Para probar si había correlación entre el peso y el AA en ambos sexos se usó el coeficiente de correlación por rangos de Spearman (Mendenhall *et al.*, 1994). Para determinar el efecto de época y sexo sobre la DMR, se aplicó un análisis de varianza (ANOVA) para un diseño bifactorial (Montgomery, 1991; Zar, 1999). La prueba de Ji-cuadrada se usó para determinar la proporción de sexos (Montgomery, 1991; Zar, 1999).

El nivel de significancia de todas las pruebas fue  $\alpha = 0.05$ .

## RESULTADOS

Se marcaron un total de 270 individuos de *Heteromys gaumeri* con 666 recapturas; el esfuerzo de captura fue 14,400 noches/trampa. El 30 % del total de individuos capturados ( $n = 78$ ) fue residente. El análisis del AA incluyó una muestra de 62 individuos (23 %), los restantes ( $n = 16$ ) aunque fueron residentes, realizaron recorridos lineales y, por lo tanto, su actividad se determinó a través de las DMR. El porcentaje de sexos en la muestra ( $n = 62$ ) fue de 53 % hembras y 47 % machos. Durante el estudio la proporción de sexos se mantuvo 1:1 ( $\chi^2 = 0.2051$ ,  $g.l. = 1$ ,  $p > 0.50$ ).

Las hembras presentaron un promedio de 7.6 meses de permanencia (3 a 22 meses); sólo una hembra permaneció por 22 meses. Los machos tuvieron un promedio de 6.6 meses de permanencia (3 a 15 meses; Fig. 1). No se observaron diferencias significativas en la permanencia entre sexos ( $U = 428.5$ ,  $p > 0.05$ ). Las ausencias entre muestreos de hembras fluctuaron de uno a seis meses; sólo una tuvo una ausencia de seis meses pero, en general, fueron de uno a dos meses. Las ausencias de los machos fluctuaron de uno a siete meses pero, en general, fueron de tres.

Los machos mostraron promedios mayores de AA que las hembras (555 m<sup>2</sup> vs 465 m<sup>2</sup>; mín- máx = 50 m<sup>2</sup> a 1,650 m<sup>2</sup> vs 50 m<sup>2</sup> a 1,100 m<sup>2</sup> respectivamente, aunque no se observaron diferencias significativas ( $U = 314.0$ ,  $p > 0.05$ ). Es interesante mencionar que sólo una hembra ocupó 2,050 m<sup>2</sup> en 17 meses de permanencia, en contraste, con otra hembra que permaneció durante 22 meses, en una AA de 250 m<sup>2</sup> (Fig. 2). Los machos con mayor permanencia (15 y 13 meses) ocuparon AA de 350 m<sup>2</sup> y 400 m<sup>2</sup> respectivamente (Fig. 2). En contraste, el macho que presentó mayor AA (1,650 m<sup>2</sup>) tuvo seis meses de permanencia. Los machos reproductivos ( $n = 23$ ) presentaron, en promedio, mayores AA (540 m<sup>2</sup>) que los no reproductivos ( $n = 9$ ), (439 m<sup>2</sup>); sin embargo, no fue significativa esta diferencia ( $U = 76.5$ ,  $p > 0.05$ ). Las hembras reproductivas ( $n = 13$ ) presentaron AA promedio menores que las no reproductivas ( $n = 17$ ), 407 m<sup>2</sup> y 503 m<sup>2</sup>, respectivamente, aunque la diferencia no fue significativa ( $U = 124.5$ ,  $p > 0.05$ ).

La correlación entre el peso y el AA para machos y hembras no fue significativa (machos  $rs = 0.0964$ ,  $p > 0.05$ ; hembras  $rs = -0.0509$ ,  $p > 0.05$ ). Los pesos de los machos fluctuaron entre 47 y 85 g. Los pesos de las hembras adultas fluctuaron de 44 a 65 g. Tres hembras preñadas con pesos entre 61 a 63 g, presentaron AA pequeñas, entre 100 m<sup>2</sup> y 150 m<sup>2</sup>.

El análisis de las DMR se realizó con el 23 % ( $n = 62$ ) de la población total, de los cuales el 53 % fueron hembras y, el 47 % machos. Las DMR de los machos se presentaron entre los 10 m y 80 m y, las de las hembras, entre 10 y 59 m (Fig. 3).

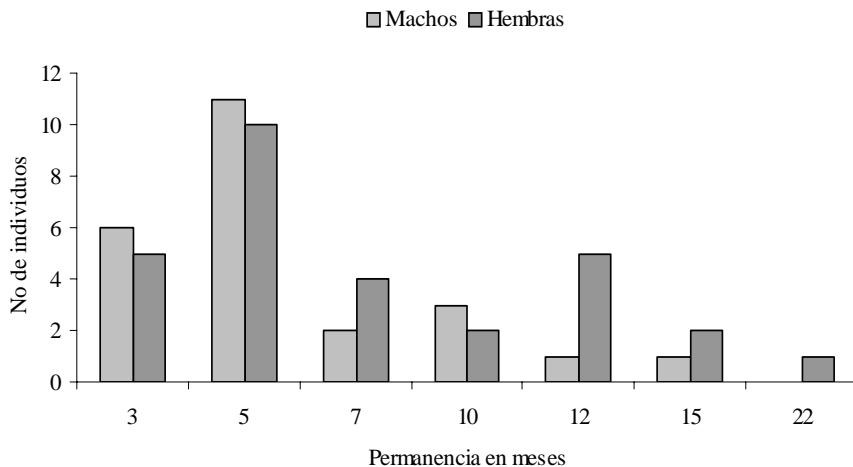


Figura 1. Permanencia de machos y hembras de *Heteromys gaumeri* en la selva mediana subcaducifolia de Hobonil, Tzucacab, Yucatán.

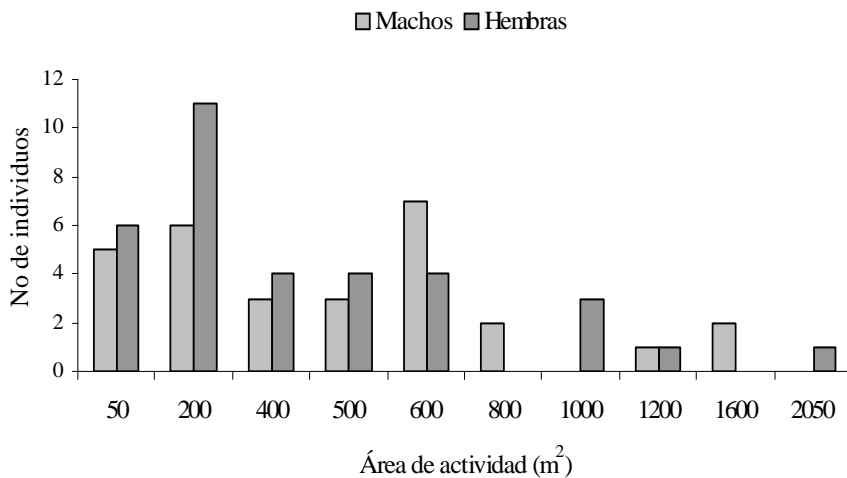


Figura 2. Área de actividad de machos y hembras de *Heteromys gaumeri* en la selva mediana subcaducifolia de Hobonil, Tzucacab, Yucatán.

Los machos reproductivos ( $n = 29$ ) presentaron una DMR promedio de 21.14 m (10 a 50 m) y los no reproductivos ( $n = 11$ ) de 21.34 m (10 a 80 m). Las hembras reproductivas ( $n = 20$ ), presentaron DMR promedio de 16.06 m (10 a 26 m) y las no reproductivas ( $n = 22$ ) un promedio de 18.42 m (10 y 55m), para ninguno de los sexos considerando el estado reproductivo, se encontraron diferencias significativas en las DMR (machos  $U = 134$ ,  $p > 0.05$ ; hembras  $U = 237$ ,  $p > 0.05$ ).

Las hembras receptivas (vagina perforada) tuvieron DMR que fluctuaron entre 10 y 30 m, las preñadas y lactantes entre 10 y 21 m, y las postlactantes entre 10 y 24 m.

Durante las épocas de lluvias y secas los machos presentan mayores DMR promedio siendo de: 21.24 y 27.0 m, respectivamente y las hembras de 17.84 y 16.0 m respectivamente. El ANOVA no determinó un efecto significativo de los factores principales sexo ( $F = 4.07$ ,  $g.l. = 1$ ,  $p > 0.05$ ), y época ( $F = 0.30$ ,  $g.l. = 1$ ,  $p > 0.05$ ), ni para la interacción de época y sexo ( $F = 1.13$ ,  $g.l. = 1$ ,  $p > 0.05$ ). No se observó ningún patrón en cuanto a la DMR para ninguno de los sexos ni para las épocas de lluvias y secas de 1996 y 1997. Tampoco se observó que las DMR fueran mayores antes ó durante la época reproductiva (agosto a diciembre de 1996 y agosto a octubre de 1997).

La sobreposición de las AA intrasexuales para la muestra total ( $n = 62$ ) fue alta. Todos los machos ( $n = 30$ ) tuvieron algún porcentaje de sobreposición, cuyo promedio fue de 86 % (Fig. 4). Las hembras ( $n = 32$ ) presentaron un promedio de sobreposición de 75 %. Catorce hembras presentaron sobreposición del AA del 100 % y sólo las AA de dos no se superpusieron. No se presentaron diferencias significativas en cuanto a la sobreposición intrasexual entre sexos ( $U = 544.5$ ,  $p > 0.05$ ).

Los machos reproductivos ( $n = 21$ ) presentaron un promedio de sobreposición del AA de 86.26 % y los no reproductivos ( $n = 8$ ) de 84.54 %. Las hembras reproductivas ( $n = 13$ ) presentaron un promedio de 63.66 % (0 % a 100 %) y las hembras no reproductivas ( $n = 16$ ) un promedio de 81.83 % (33.33 % a 100 %). Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre los estados reproductivos de ambos sexos (machos  $U = 72.0$ ,  $p > 0.05$ ; hembras  $U = 126.0$ ,  $p > 0.05$ ; Fig. 5).

## DISCUSIÓN

La similitud de permanencias de los machos y hembras de *Heteromys gaumeri* probablemente pudo deberse a que los refugios en la zona de estudio son abundantes por la gran cantidad de oquedades que hay en suelo, y considerando el comportamiento de almacenaje de esta especie, quizá el alimento haya sido suficiente para lograr su sobrevivencia. Por otra parte, en el área de estudio existe abundancia de frutos y semillas durante todo el año (Castillo y Hernández-Betancourt 1997; Euán *et al.*, 2000), por lo que las hembras no necesitan salir en búsqueda de alimento fuera de sus AA.

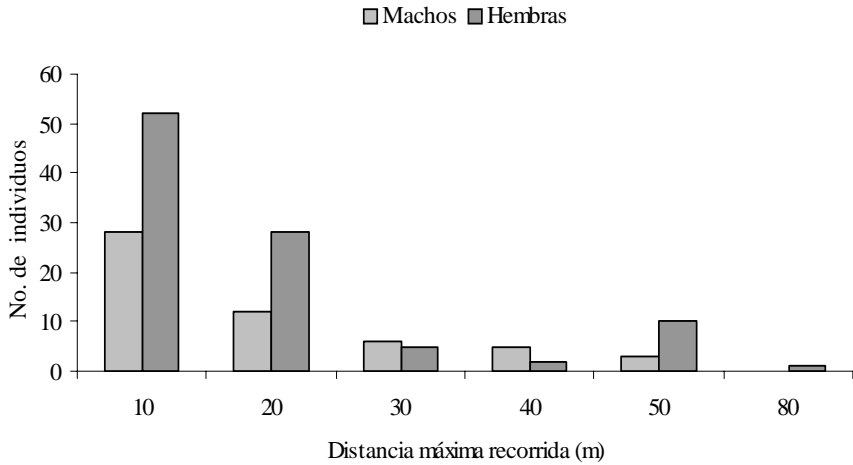


Figura 3. Distancia máxima recorrida por machos y hembras de *Heteromys gaumeri* en la selva mediana subcaducifolia de Hobonil, Tzucacab, Yucatán.



Figura 4. Sobreposición del área de actividad de machos y hembras de *Heteromys gaumeri* en la selva mediana subcaducifolia de Hobonil, Tzucacab, Yucatán.

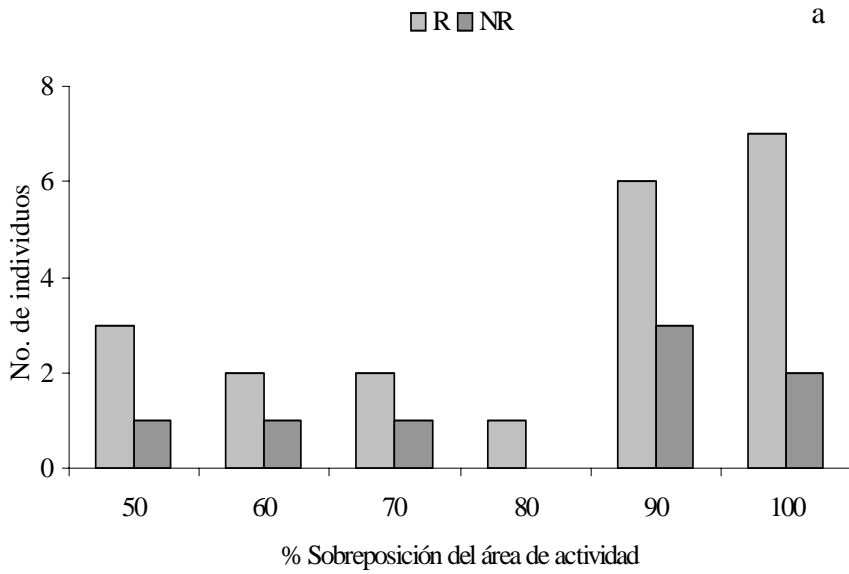


Figura 5. Porcentaje de sobreposición de individuos reproductivos (R) y no reproductivos (NR) de *Heteromys gaumeri* (a) machos, (b) hembras.

A pesar de la similitud de las permanencias, algunos machos se ausentaron hasta siete meses entre recapturas, lo cual podría indicar que salen de sus AA en busca de hembras o de nuevos sitios. En contraste, las hembras se ausentan por lo general de uno a dos meses, lo cual indica que tienden a ser territoriales, esto probablemente por el cuidado de las crías. En Panamá un estudio reportó la ausencia de un macho de *H. desmarestianus* durante 10 meses, recapturándolo nuevamente a 75 m de distancia de su ubicación original (Fleming, 1970). En la selva baja caducifolia de Chamela, Jalisco, las hembras de *Liomys pictus* presentaron una mayor permanencias que los machos (Briones, 1991); algo similar se observó en *Heteromys desmarestianus* en Los Tuxtlas, Veracruz (Sánchez-Cordero, 1993). Estos resultados difieren con lo observado para *H. gaumeri* en este estudio. Para *L. pictus* Romero (1993), obtuvo en Chamela resultados similares a los del presente estudio.

Teóricamente, se señala que el tamaño del AA de los machos está relacionada con la disponibilidad de las hembras y éstas a su vez, con la disponibilidad de alimento (Bond y Wolff, 1999; Ostfeld, 1986). La similitud entre las AA de *H. gaumeri* para ambos sexos probablemente se deba a la disponibilidad de alimento, de pareja y de refugios, por lo que los individuos no realizan mayores desplazamientos. Este patrón es semejante al de *L. pictus* en Chamela (Sánchez-Rojas *et al.*, 1994). En Monteverde, Costa Rica, las hembras y machos de *H. desmarestianus* presentaron el mismo patrón (Sánchez-Cordero y Fleming, 1993). En contraste, los machos de *H. desmarestianus* y *L. salvini*, en la selva alta de Veracruz y en la selva baja caducifolia de Costa Rica presentaron mayor AA que las hembras (Fleming, 1974a; Quintero y Sánchez-Cordero, 1993). La similitud en el tamaño de las AA para ambos sexos de *H. gaumeri* (35 - 74 g), y *L. pictus* (20 - 60 g) probablemente se deba a que estas especies presentan pesos y tallas semejantes comparados con *H. desmarestianus* (46 - 87 g; Reid, 1997).

Las AA observadas entre individuos reproductivos y no reproductivos de ambos sexos de *H. gaumeri* difieren de otras especies de zonas templadas donde los machos reproductivos presentan mayor AA que los no reproductivos, y las hembras reproductivas menores AA que las no reproductivas, este comportamiento está relacionado a la disponibilidad de parejas entre los machos y a disponibilidad de alimento entre las hembras (Canela y Sánchez-Cordero, 1984; Rible y Stanley, 1998). El hecho de que las AA de las hembras de *H. gaumeri* sean similares probablemente se deba a la alta disponibilidad de alimento, ya que se ha observado que esta especie usa por lo menos 48 especies de semillas diferentes (Euán *et al.*, 2000), de los cuales 12 especies tienen producción de 3 a 12 meses del año, por lo que probablemente no tenga dificultad para obtener alimento. Por lo tanto las hembras reproductivas con alta demanda energética (Jonsson *et al.*, 2000; Kitchen *et al.*, 2000) pueden satisfacer sus requerimientos en esta etapa. Las AA de las hembras reproductivas y no reproductivas de *H. gaumeri* difieren de las observadas en *H. desmarestianus* en Los Tuxtlas, donde



éstas fueron pequeñas y con alta disponibilidad de alimento (microhábitats) presentando comportamiento territorial (Quintero y Sánchez-Cordero, 1989). En contraste, las hembras reproductivas de *H. gaumeri* en este estudio no fueron territoriales o en su caso “selectivamente territoriales”; sin embargo en otro estudio realizado en la misma selva en cuadrantes de 2.5 ha se observó que las hembras son territoriales (Hernández-Betancourt *et. al.*, 2003).

En mamíferos, los individuos de mayor peso presentan mayores AA debido al requerimiento energético que se necesita al tener un peso corporal elevado (Geffen *et al.*, 1992). Sin embargo, el peso de los individuos de ambos sexos de *H. gaumeri* no afectó el AA, esto probablemente debido a que intra e intersexualmente el peso no presenta grandes variaciones y aparentemente en el sitio hay suficientes recursos. *H. desmarestianus* en Los Tuxtlas tampoco presentó esta correlación, sin embargo, se observó que los machos más pesados tendieron a presentar AA mayores que los machos menos pesados (Quintero y Sánchez-Cordero, 1989).

Las DMR en general fueron pequeñas y similares para machos y hembras independientemente de la condición reproductiva, esto probablemente se deba a una adaptación para evitar la pérdida de agua (French, 1993), ya que al haber poco desplazamiento probablemente se pierde menos agua, sin embargo, esto debe comprobarse. Los factores época y sexo no afectaron la DMR para ambos sexos probablemente debido a que en el área de estudio, no se presenta una estacionalidad marcada como sucede en la selva baja caducifolia. Además, durante todo el año se presentaron individuos reproductivos de ambos sexos aunque durante la última parte del período de lluvias y principio de secas (de octubre a diciembre) se presentaron las mayores densidades de reproductores (Hernández-Betancourt y Sosa-Escalante, 1998). Los datos observados en *H. gaumeri* difieren a lo encontrado en *H. desmarestianus* en Los Tuxtlas, donde los machos presentaron mayores desplazamientos en la época de lluvias, mientras que las hembras se desplazaron más en la época de secas (Quintero y Sánchez-Cordero, 1989; Sánchez-Cordero y Fleming, 1993).

El elevado grado de sobreposición de las AA fue similar entre sexos, independientemente de la condición reproductiva; probablemente esto se deba a que los requerimientos básicos, como son alimento, disponibilidad de parejas y refugio fueron suficientes, en el hábitat. En cuanto a organización social se ha sugerido para los heterómidos que el comportamiento agonístico está en función al ambiente en que habitan (Eisenberg, 1963). En la SMSC de Yucatán, no existe una marcada estacionalidad, y se presentan algunas lluvias aun en los períodos secos, lo cual mantiene la productividad, en contraste en la selva baja caducifolia, las fluctuaciones estacionales, ocasionan que la productividad no sea continua por lo que el comportamiento agonístico como el de *Liomys* (Eisenberg, 1963), sea mayor que el de *H. gaumeri* en la SMSC, esto se refleja en el alto porcentaje de sobreposición encontrado.

Por otra parte, siempre estuvieron presentes individuos de todas las edades, incluso de otras especies de roedores como *Ototylomys phyllotis* y *Peromyscus yucatanicus* en las mismas ubicaciones de trampeo. La extensa sobreposición del AA de *H. gaumeri* es similar a la de *H. desmarestianus* en Costa Rica pero difiere a lo observado en Los Tuxtlas (Fleming, 1974b; Sánchez-Cordero y Fleming, 1993). En la misma selva pero en cuadrantes mayores, se observó una sobreposición muy baja de *H. gaumeri*, para ambos sexos (Hernández-Betancourt *et al.*, 2003), por lo tanto el tamaño de los cuadrantes influye en la determinación de las AA.

Por todas las observaciones realizadas durante el estudio, se infiere que la disposición espacial de las hembras es uniforme, por lo que probablemente el sistema de pareja sea promiscuo y la especie polígama, tal como lo describe Fleming (1974a) para *H. desmarestianus* en Costa Rica.

### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a V. Parra Tabla y S. Guillén Hernández del Departamento de Ecología y a J. Chablé Santos del Departamento de Zoología por sus comentarios que enriquecieron el manuscrito. Este trabajo fue financiado por el sistema de becas PROMEP y por la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Yucatán. Por el apoyo logístico en el Rancho Hobonil, Tzucacab a J. Erales, Sra. Rosita y Sr. Catín.

### LITERATURA CITADA

- Anderson, J. 1982. The home range: A new nonparametric estimation technique. *Ecology*, 3: 103-112.
- Bond, M. L. y J. O. Wolff. 1999. Does access to female or competition among males limit male home-range size in a promiscuous rodent? *Journal of Mammalogy*, 80:1243-1250.
- Briones, M. A. 1991. *Patrón demográfico y reproductivo de Liomys pictus (Rodentia: Heteromyidae) en un bosque tropical caducifolio*. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias-UNAM. México, D. F.
- Canela, M. y V. Sánchez-Cordero. 1984. Patrón del área de actividad de *Neotomodon alstoni alstoni* (Rodentia: Cricetinae). *Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoología*, (2): 285-306.
- Castillo, L. 2002. *Remoción y postdispersión de frutos y semillas por mamíferos terrestres en una selva mediana subcaducifolia de Yucatán, México*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán.
- Castillo, L. y S. F. Hernández-Betancourt. 1997. Contribución al conocimiento de las semillas removidas por el ratón de abazones *Heteromys gaumeri* en una selva mediana subcaducifolia de Yucatán, México. en: *Memorias del XV Simposio sobre fauna silvestre*. Universidad Nacional Autónoma de México. FMVZ. México.

- Chambers, L., G. R. Singleton, y C. J. Krebs. 2000. Movements and social organization of wild house mice (*Mus domesticus*) in the wheatlands of northwestern Victoria, Australia. *Journal of Mammalogy*, 81:59-69.
- DeBlase, F. A. y R. E. Martin. 1974. *A manual of mammalogy*. WM. C. Brown Company Publisher.
- Duch, G. L. 1988. *La conformación territorial del Estado de Yucatán. Los componentes del medio físico*. Universidad Autónoma de Chapingo. Centro Regional de la Península de Yucatán.
- Eisenberg, J. F. 1963. The behaviour of heteromyid rodents. *University of California, Publications in Zoology*, 69:1-100.
- Euán, C. M., S. F. Hernández-Betancourt, y R. Barrientos. 2000. Uso de semillas por el ratón de abazones *Heteromys gaumeri* (Rodentia: Heteromyidae) en una selva mediana subcaducifolia del sur de Yucatán, México. *Resúmenes del Quinto Congreso Nacional de Mastozoología*. Asociación Mexicana de Mastozoología A.C. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán, México.
- Fleming, T. H. 1970. Notes on the rodent faunas of two Panamanian forest. *Journal of Mammalogy*, 51:473-490.
- Fleming, T. H. 1974a. Social organization in two species of Costa Rican heteromyid rodents. *Journal of Mammalogy*, 55:543-561.
- Fleming, T. H. 1974b. The population ecology of two species of Costa Rican heteromyid rodents. *Ecology*, 55(3): 493-510.
- Flores, J. S. y I. Espejel. 1994. *Tipos de vegetación de la Península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense*. Fascículo 3. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.
- French, A. R. 1993. Physiological ecology of the Heteromyidae: Economics of energy and water utilization. Pp. 509-538, en: *Biology of the Heteromyidae* (H. H. Genoways, y J. H. Brown, eds.). Special Publication, 10, American Society of Mammalogists, Lawrence, Kansas.
- Geffen, E., R. Hefner, D. W. Macdonald, y M. Ucko. 1992. Habitat selection and home range in the blandford's fox, *Vulpes cana*: compatibility with the resource dispersion hypothesis. *Oecologia*, 91: 75-81.
- Hernández-Betancourt, S. F. y J. Sosa-Escalante. 1998. Ecología poblacional de *Heteromys gaumeri* (Rodentia: Heteromyidae) en una selva mediana subcaducifolia del sur de Yucatán, México. *Resúmenes del Cuarto Congreso Nacional de Mastozoología*. Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C. Xalapa, Veracruz.
- Hernández-Betancourt, S. F., R. López-Wilchis, J. A. Cimé y S. Medina. en prensa. Movimientos y organización social de *Heteromys gaumeri* Allen y Chapman, 1897 (Rodentia: Heteromyidae) en la selva mediana subcaducifolia de Yucatán, México. *Acta Zoológica Mexicana, Nueva Serie*. No 90.
- INEGI. 1988. *Carta de vegetación y uso de suelo. Escala 1:1,000,000*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, D. F.
- INEGI. 1989. *Carta climática. Escala 1:1,000,000*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México, D. F.

- Jones, J. K., H. H. Genoways, y T. E. Lawlor. 1974. Annotated checklist of mammals of the Yucatan Peninsula, México. II. Rodentia. *Occasional Papers of The Museum, Texas Tech University*, 2: 1-23.
- Jonsson, P., E. Koskela, y T. Mappes. 2000. Does risk of predators affect the spacing behaviour of rodents?. Two large-scale experiments. *Oecologia*, 122: 487-492.
- Kitchen, A. M., E. M. Gese, y E. R. Schauster. 2000. Long-term spatial stability of coyote (*Canis latrans*) home ranges in southeastern Colorado. *Canadian Journal of Zoology*, 78: 458-464.
- Krebs, C. J. 1985. *Ecología. Estudio de distribución y la abundancia*. 2ª Edición, Editorial Harla, México, D. F.
- Mendenhall, W., D. D. Wackerly, y R. L. Scheaffer. 1994. *Estadística matemática con aplicaciones*. 2ª Edición. Editorial Iberoamérica, México, D. F.
- Montgomery, D. C. 1991. *Diseño y análisis de experimentos*. Editorial Iberoamérica, México, D. F.
- Moorcroft, P. R., M. A. Lewis, y R. L. Crabtree. 1999. Home range analysis using a mechanistic home range model. *Ecology*, 80:1656-1665.
- Navarro-Collí, V. M. 2001. *Estudio florístico de la vegetación de la Sierrita de Ticul en el Rancho Hobonil, Municipio: Tzucacab, Yucatán, México*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán.
- Ostfeld, R. S. 1986. Territoriality and mating system of californian voles. *Journal of Animal Ecology*, 55:691-706.
- Quintero, G. y V. Sánchez-Cordero. 1989. Estudio del área de actividad de *Heteromys desmarestianus* (Rodentia: Heteromyidae) en una selva alta perennifolia. *Anales del Instituto de Biología. Serie Zoología*, 60(2): 223-240.
- Reid, A. F. 1997. *A field guide to the mammals of Central America and southeast Mexico*. Oxford University Press. New York.
- Rible, D. O. y S. Stanley. 1998. Home range and social organization of syntopic *Peromyscus boylii* and *P. truei*. *Journal of Mammalogy*, 79:932-941.
- Romero, M. 1993. *Biología de Liomys pictus*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias, UNAM, México, D. F.
- Rzedowski, J. 1987. *Vegetación de México*. Ed. Limusa, México, D. F.
- Sánchez-Cordero, V. 1993. Estudio poblacional de la rata espinosa *Heteromys desmarestianus* en una selva húmeda en Veracruz, México. Pp. 301-316, en: *Avances en el estudio de los mamíferos de México* (R. A. Medellín, y G. Ceballos, eds.). Publicaciones especiales, Asociación Mexicana de Mastozoología, 1.
- Sánchez-Cordero, V. y T. H. Fleming. 1993. Ecology of tropical Heteromyidae. Pp. 596-617, en: *Biology of the Heteromyidae* (H. H. Genoways, y J. H. Brown, eds.). Special Publication, 10, American Society of Mammalogists, Lawrence, Kansas.
- Sánchez-Cordero, V. y R. Martínez-Gallardo. 1998. Postdispersal fruit and seed removal by forest-dwelling rodents in a lowland rainforest in Mexico. *Journal of Tropical Ecology*, 14:139-151.

- Sánchez-Rojas, G., M. Briones, y V. Sánchez-Cordero. 1994. Área de actividad del ratón de abazones (*Liomys pictus*) en un bosque tropical caducifolio. *Resúmenes del Segundo Congreso Nacional de Mastozoología*. Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, México.
- Schmidt, C. A., M. D. Engstrom, y H. H. Genoways. 1989. *Heteromys gaumeri*. *Mammalian Species*, 345: 1-4.
- 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.). Special Publication, 10, American Society of Mammalogists, Lawrence, Kansas.
- Zar, J. H. 1999. *Biostatistical analysis*. 4ª Edición. Editorial Prentice-Hall. New Jersey, USA.

# LISTA DE ESPECIES, ENDEMISMO Y CONSERVACIÓN DE LOS DE MAMÍFEROS DE COSTA RICA

BERNAL RODRÍGUEZ-H <sup>1</sup>, FEDERICO A. CHINCHILLA <sup>2</sup>  
Y LAURA J. MAY-COLLADO <sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Museo Nacional de Costa Rica, 749-1000 San José, Costa Rica, bernalr@racsa.co.cr.*

<sup>2</sup>*Instituto de Ecología, Universidad Autónoma de México. Dirección actual: Estación Biológica Monteverde, Apo. 22 –5655, Monteverde, Puntarenas Costa Rica*

<sup>3</sup>*Department of Biological Sciences, Florida International University UP Miami, FL 33199*

## ABSTRACT

The geographical position of Costa Rica has historically played an important role in the composition and diversity of our mammalian fauna, consisting of species originating both in the Neartic and Neotropical regions. Based on published data, new descriptions and reports, we here present an updated list of all terrestrial and aquatic Costa Rican mammals. We summarize available information on their status, and present our concerns regarding those species with populations under alarming conditions. The mammalian fauna of Costa Rica is mainly Neotropical. A total of 238 species, grouped in 140 genera and 44 families, were documented. The order Chiroptera is the most diverse, followed by Rodentia, Cetacea, and Carnivora. About 7% of the species are endemic to Costa Rica (or Costa Rica-Nicaragua, Costa Rica-Panamá). Unfortunately, despite of all the efforts to protect our fauna and flora, threat to Costa Rican mammals is increasing, and a number of species have gone, and are going extinct. As in most other areas, habitat loss, both in terrestrial and coastal ecosystems, poses the greatest threat to mammalian diversity of Costa Rica. Other factors, such as poaching, inappropriate gear used in fisheries, and other human exploitation are also threatening mammal populations in Costa Rica. Future conservation efforts should focus on more detailed conservation and management strategies, particularly of large mammals (e.g. monkeys, felids).

Palabras clave: Costa Rica, riqueza de especies, mamíferos, conservación, endemismo.

## INTRODUCCIÓN

Debido a su posición geográfica, Costa Rica ha servido como puente y filtro para la distribución de especies de mamíferos provenientes tanto de la región Neártica como de la Neotropical. Como resultado, la mastofauna actual del país esta compuesta por una mezcla de especies provenientes del norte y sur de América; por ejemplo, algunos carnívoros como el coyote (*Canis latrans*) y los ratones de la familia Heteromyidae son de origen Neártico; por el contrario los osos hormigueros, perezosos y monos, entre otros, son animales endémicos para el Neotrópico.

Como consecuencia del origen mixto de las especies y, en relación con su pequeña extensión geográfica (50,900 km<sup>2</sup>), se puede decir que Costa Rica presenta una alta diversidad de mamíferos.

Esta diversidad de mamíferos, comienza a documentarse desde mediados del siglo XIX con la formación de las primeras colecciones y listas de especies, en trabajos como los de Frantzius (1869), Alston (1879), Alfaro (1897) y Goodwin (1946). El conocimiento de la riqueza de especies en Costa Rica, continúa siendo activo, y en los últimos años varios autores (Janzen, 1983; Wilson, 1983; Acevedo-Gutierrez, 1996; Rodríguez y Chinchilla, 1996; Carrillo *et al.*, 2000; Mora, 2000; Rodríguez-Fonseca, 2001; Wilson *et al.*, 2002) han publicado listas de especies de mamíferos, adicionando nueva información para el país. El presente trabajo recopila los últimos cambios en la sistemática y filogenia, descripción de especies nuevas y registros de ocurrencia recientes para el país, tanto de mamíferos terrestres como marinos.

## MÉTODOS

Para elaborar la lista de especies, tomamos como base los trabajos de Wilson (1983), Rodríguez y Chinchilla (1996), Rodríguez-H y Wilson (1999), Wilson *et al.* (2002), Ceballos *et al.* (2002), Leatherwood y Reeves (1983), Acevedo-Gutiérrez (1996), así como la base de datos de Cetáceos (1975-2001) para Costa Rica del Departamento de Pesquería (Southwest Fisheries Science Service) de los Estados Unidos.

Las categorías de conservación para las especies fueron obtenidas de la Unión Mundial para la Naturaleza, UICN (1999), y de la Lista Roja de la UICN (2000) (<http://www.redlist.org/>).

De manera general, seguimos la nomenclatura propuesta por Wilson y Reeder (1993), con las siguientes cambios y comentarios:

1-Seguimos la reorganización de las familias de Didelphimorphia propuesta por Hershkovitz (1992).

2-Separamos a *Cryptotis merriami* de *Cryptotis nigrescens*, de acuerdo a Woodman y Timm (1993) y Woodman (2000).

3-La relaciones filogenéticas dentro de la familia Phyllostomidae han estado en discusión en los recientes años. Diferentes investigaciones con técnicas moleculares y morfométricas obtuvieron diferentes resultados, (vg. McKenna y Bell, 1997; Baker *et al.*, 2000; Wetterer *et al.*, 2000). Nosotros seguimos la clasificación de Wetterer *et al.* (2000).

4-Seguimos Simmons y Handley (1998) quienes reorganizan el género *Centronycteris*, correspondiendo a Costa Rica la especie *C. centralis*.

5-Consideramos que lo que se conocía como *Micronycteris* en realidad es más de un género, siguiendo lo propuesto por Simmons y Voss (1998) y Wetterer *et al.* (2000).  
6-Seguimos lo propuesto por Simmons (1996) quien reorganizó las especies de *Micronycteris* con banda interauricular, correspondiendo a Costa Rica *M. microtis* y no el nombre anteriormente propuesto *M. megalotis*.

7-Incluimos la especie *Carollia sowelli* como especie diferente de *C. brevicauda*, siguiendo a Baker *et al.* (2002). La presencia de *C. brevicauda* en Costa Rica está por confirmarse.

8-De acuerdo a Lee *et al.* (2002), adoptamos el género *Lophostoma* para las especies *Tonatia brasiliensis* y *T. silvicola*.

9-Seguimos a Handley (1987) y Owen (1987), quienes consideran *Artibeus watsoni* una especie distinta de *Artibeus glaucus*.

10-Incluimos *Chiroderma trinitatum*, registrado para Costa Rica por Timm y LaVal (1998)

11-Reconocemos a *Enchisthenes* como un género diferente de *Artibeus*, siguiendo a Arroyo-Cabrales y Owen (1997) y Wetterer *et al.* (2000).

12-Seguimos a Wetterer *et al.* (2000) que incluyen a *Mesophylla macconnelli* como una especie del género *Ectophylla*.

13-*Sturnira ludovici* es una especie reconocida en realidad como un complejo de especies que se encuentra en revisión; posiblemente en Costa Rica existan más de una especie de este complejo. Por ahora aceptamos que para Centroamérica, el nombre *Sturnira hondurensis* propuesto por Goodwin (1940) es lo correcto (ver Iudica, 2000)

14-Utilizamos Simmons (1998) para el uso de la Subfamilia Myotinae y Familia Antrozoidae.

15-Incluimos *Lasiurus intermedius* registrado por Rodríguez-H *et al.* (en prensa).

16-Después de reevaluar el estado taxonómico y nomenclatural de la especie *Molossus bondae*, López-González y Presley (2001) proponen que el nombre correcto es *Molossus currentium*.

17-Utilizamos el cambio propuesto por Peters *et al.* (2002), que proponen que el nombre válido para el género *Molossops* en el norte de Latinoamérica es el género *Cynomops*.

18-Siguiendo a la International Commission on Zoological Nomenclature (ISCN, 1998) reorganizamos la Familia Cuniculidae y el género *Cuniculus* para la especie *Agouti paca*.

19-Aceptamos el uso de los nombres de la familia Atelidae y subfamilia Mycetinae según lo propuesto por Groves (2001).

20-Utilizamos el nombre de la familia Mephitidae, siguiendo a Dragoo y Honeycutt (1997).

21-No incluimos en la lista a *Bassaricyon lasius*, descrita por Harris en 1932, debido a que el holotipo es el único ejemplar que se conoce y se tiene más de 70 años sin



ningún otro tipo de registro. Creemos que se debe revisar este ejemplar para asegurarse su validez como especie diferente.

22-Mantenemos el nombre de *Tayassu tajacu* siguiendo a Wright (1989).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Composición de especies

Se han registrado 238 especies de mamíferos, de las cuales 207 son especies terrestres. Los órdenes con mayor número de especies son: Chiroptera con 109 especies (53% de las especies terrestres), seguido por Rodentia con 45 especies, Cetacea con 29 especies y Carnivora con 23 especies. Esta diversidad se organiza en 140 géneros y 44 familias (Cuadro 1).

Para ilustrar qué tan exclusivas son las especies de mamíferos de Costa Rica, comparamos con la lista publicada por Ceballos *et al.* (2002) para México; el porcentaje de similitud (Índice de Jaccard x 100) entre ambos países es del 29%. Esto se debe a la diferencia en tamaños entre ambos países (Costa Rica es similar al estado de Quintana Roo) y por supuesto a la diferente posición geográfica, que le da a México un alto y mayor número de especies neárticas que Costa Rica. Con el mismo ejercicio, comparando a Costa Rica con un país neotropical y de similar tamaño como lo es Guyana (lista de especies de Engstrom y Lim, 2002), se encuentra que la similitud es del 25%. Esto indica que en Costa Rica la mayoría de especies son de origen neotropical pero en su composición de especies, existe una importante proporción de mamíferos que son propios de Mesoamérica, y solo se encuentran desde el sur de México hasta Panamá.

### Endemismo

En Costa Rica dentro de sus límites políticos se encuentran cinco especies de mamíferos endémicos (*Orthogeomys heterodus*, *O. cherrie*, *O. underwoodi*, *Heteromys oresterus* y *Reithrodontomys rodriguezii*), pero si se toma en cuenta la región biogeográfica de la Cordillera de Talamanca-Chiriquí (tierras altas al sur de Costa Rica y oeste de Panamá), este número aumenta a 17. También Costa Rica y Nicaragua comparten la pequeña distribución de *Reithrodontomys brevirostris*, lo cual aumenta a 18 el número de especies endémicas regionales (Cuadro 2).

El endemismo de mamíferos de Costa Rica se presenta principalmente en tierras altas, en los pisos Montano alto, Subalpino y Alpino. De las 18 especies, 16 especies se distribuyen en elevaciones superiores a 1500 msnm, encontradas principalmente en la Cordillera de Talamanca. Esta cordillera, compartida entre Costa Rica y Panamá, alcanza su mayor elevación a los 3819 msnm, en el Cerro Chirripó y

Cuadro 2. Diversidad y composición de especies de los mamíferos de Costa Rica.

ORDEN	FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES	ESPECIES ENDÉMICAS
Didelphimorphia	3	7	8	
Xenarthra	4	7	7	
Insectivora	1	1	4	2
Chiroptera	10	57	109	1
Primates	2	4	4	1
Rodentia	8	24	45	13
Lagomorpha	1	1	3	1
Carnivora	6	18	23	
Cetacea	5	17	29	
Sirenia	1	1	1	
Perissodactyla	1	1	1	
Artiodactyla	2	3	4	
TOTAL	44	141	238	18

representa el límite norte de los Páramos. Las regiones altas de Talamanca son consideradas altamente diversas en plantas (Whitmore, 1990; Harcourt y Sayer, 1996), ya que albergan tal vez más de 10 000 especies de plantas vasculares. También es una importante área de endemismo de aves en el Neotrópico (Harcourt y Sayer, 1996). Además de este importante componente de endemismo, Talamanca es la región con la mayor cobertura boscosa de Costa Rica, pero a su vez es la región menos conocida del país, la que cuenta con el menor número de localidades de recolectas y menor cantidad de estudios de mamíferos .

### Conservación

Costa Rica como primera respuesta a la problemática ambiental, desde que se estableció el sistema de Parques Nacionales en la década de 1970, ha dedicado gran parte de su territorio a la conservación, cerca del 11 % del territorio corresponde a Parques Nacionales, y aproximadamente un 12% adicional cuenta con algún grado de protección; esto sin contar con las reservas biológicas privadas.

Desafortunadamente, en menos de cincuenta años, la cobertura boscosa de Costa Rica ha disminuido de un 80 a un 20%, debido principalmente a la deforestación provocada con fines agrícolas y ganaderos (Bergoing, 1998); en los últimos años estas actividades han disminuido en su productividad y algunas áreas se han regenerado, muchas de ellas ahora son aprovechadas para turismo ecológico, o simplemente se han abandonado y presentan bosques secundarios; sin embargo la deforestación ha continuado. La tasa de deforestación estimada para Costa Rica es de 450 km<sup>2</sup> por año, y un 70% del territorio está fuera de cualquier área protegida. Según Sánchez-Azofeifa *et al.* (2001), este proceso de deforestación tropical ha eliminado casi por completo los bosques húmedos tropicales y húmedos premontanos de Costa Rica.

Es precisamente la pérdida de hábitat debida a la deforestación el principal problema para la conservación de los mamíferos en este país, así como también son críticos los problemas de cacería (muchas veces muy cerca o dentro de áreas protegidas), y la contaminación del medio principalmente la del agua dulce.

Los esfuerzos por conservar la diversidad biológica del país deben consolidarse y son aún incipientes, si se considera que en los próximos 30 años la población humana de Costa Rica podría crecer de los cuatro millones de habitantes, que hay actualmente, a cerca del doble.

El futuro es aún más incierto para los mamíferos marinos, para los cuales los esfuerzos de conservación y manejo se han iniciado hasta hace muy pocos años. La falta de documentación sobre el estado de sus poblaciones, en conjunto con la muerte incidental en redes de pesca artesanal (Palacios y Gerrodette, 1996), la caza ilegal, la pérdida de hábitat (Reinolds *et al.*, 1995), la industria turística (Cubero, 2001) y la contaminación, han venido afectando las poblaciones residentes de varias especies.

Las siguientes especies de mamíferos en Costa Rica pueden considerarse con mayores problemas de conservación. Se indica para cada una, las causas más próximas que pueden afectar su situación en el país. La conservación de los mamíferos en Costa Rica depende del fortalecimiento de las áreas protegidas ya existentes, del desarrollo de conocimiento biológico en el campo de la mastozoología y del control efectivo de la cacería, como se discute a continuación.

### **Mamíferos voladores**

Hutson *et al.* (2001), en su evaluación mundial de microquirópteros, destacan la importancia de la región mesoamericana y publican la lista de UICN, donde prácticamente todas las especies de Costa Rica tienen alguna categoría de conservación, la gran mayoría como Bajo Riesgo, sin embargo *Bauerus dubiauquercus* y *Lasiurus castaneus* sobresalen como especies Vulnerables. Ambas especies son raras en el país y son conocidas únicamente en Monteverde y sus alrededores (LaVal y Rodríguez-H, 2002).

Arita y Ortega (1998) evaluaron la riqueza de especies de quirópteros en Mesoamérica y, como resultado de este estudio, proponen que las especies presentes en Costa Rica que se destacan con la categoría de Estado Crítico son: *Vampyressa nymphaea* y *Lasiurus castaneus*, por ser de distribuciones restringidas y con abundancia escasa. *Ectophylla alba*, *Hylonycteris underwoodi*, *Sturnira mordax* y *Myotis elegans*, como especies de Estado Especial, por sus distribuciones, sus tipos de dormitorios o por niveles bajos de población.

Según Rodríguez-H *et al.* (2002), quienes evaluaron el estado de conservación de los murciélagos de Costa Rica con datos exclusivos del país, once especies: *Peropteryx macrotis*, *Pteronotus gymnonotus*, *Chrotopterus auritus*, *Micronycteris minuta*, *Glyphonycteris daviesi*, *Trinycteris nicefori*, *Vampyrum spectrum*, *Lichonycteris obscura*, *Furipterus horrens*, *Bauerus dubiauquercus* y *Lasiurus castaneus*, presentan una condición de Alto Riesgo de desaparecer de Costa Rica. Para todas ellas se recomienda generar mayor información acerca de su biología por medio de la investigación, ya que son poco conocidas y, de esta forma, desarrollar políticas a nivel nacional para su conservación.

### **MAMÍFEROS NO VOLADORES**

#### **Especies con mayor amenaza:**

*Cyclopes didactylus*, llamadas ceibitas. No existe información ni estudios en Costa Rica de esta especie. Por su ser arborícolas la deforestación representa el mayor peligro. Habitan zonas bajas húmedas de ambas vertientes.

*Myrmecophaga tridactyla*, llamado oso caballo, muy probablemente es una especie extirpada en todo el país, pues no existen poblaciones conocidas de esta especie en, por lo menos, los últimos veinte años.

*Saimiri oerstedii*, conocido como mono ardilla o mono tití. Su principal problema es el comercio ilegal de mascotas. Aunque quedan poblaciones importantes en las áreas protegidas del Pacífico sur y otras en áreas de difícil acceso en el Pacífico Central, deben desarrollarse más estudios de campo sobre esta especie para conocer mejor el estado de sus poblaciones y el impacto de su extracción.

*Ateles geoffroyi*, llamado mono colorado, cuenta con poco conocimiento, y es muy vulnerable a la deforestación y contaminación de su hábitat. La cacería de esta especie también puede representar un peligro a corto plazo pero no se cuenta con datos suficientes.

*Herpailurus yaguaroundi*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus tigrinus*, *Leopardus wiedii*, *Puma concolor* y *Panthera onca* son las seis especies nativas de felinos en Costa Rica. Todos estas especies depredadoras son muy vulnerables ante la pérdida de hábitat, en particular las especies de mayor tamaño que son *P.concolor* y *P.onca*, pues sus poblaciones requieren de mayor área y, en general, todas han sido muy perseguidas por su piel. Con excepción de *P.onca*, los felinos en Costa Rica podrían considerarse bien protegidos, por lo pronto, en los parques nacionales existentes, aunque se tiene muy poca información sobre ellos en el país y hacen falta estudios concretos. El caso del jaguar es más crítico y podría llegar a ser una especie extirpada si las tendencias actuales de cacería (incluyendo la cacería de sus presas) y la pérdida de hábitat fuera de áreas protegidas continúan (ver Sáenz y Carrillo, 2002; Vaughan y Temple, 2002). El proyecto del Corredor Biológico Mesoamericano y la educación ambiental representan las mejores estrategias para conservar al jaguar en este país.

*Tapirus bairdii*, llamada localmente danta. Se tiene poca información sobre esta especie en el país, son necesarios más estudios y, como en otros mamíferos grandes, la pérdida de hábitat y la cacería son los principales problemas de conservación de esta especie en Costa Rica.

*Tayassu pecari*, el cariblanco o chanco de monte, es otra especie que puede llegar a considerarse extirpada del país en los próximos años. El principal problema para su conservación es la cacería, incluso dentro de las áreas protegidas donde esta especie se encuentra.

*Cuniculus paca*. El tepezcuintle es, con mucho, la especie más codiciada por los cazadores de Costa Rica, y el estado de sus poblaciones se desconoce. Los proyectos ya existentes para su crianza y aprovechamiento en cautiverio deberían ser la mejor opción para su conservación. También es necesario un plan específico de educación ambiental para esta especie, con mayor divulgación sobre su ecología e importancia sociocultural, pues a diferencia de otras especies que son más bien perseguidas por su piel, la cacería del tepezcuintle se da por su carne. Tiene también un componente cultural muy importante en este país, que podría ser mejor aprovechado para revertir las tendencias negativas sobre las poblaciones silvestres.

*Trichechus manatus*, el manatí, es el único mamífero marino de Centroamérica en la lista de condiciones críticas de UICN, punto de vista que es compartido por la mayoría de los científicos (Reynolds *et al.*, 1995; Mou-Sue *et al.*, 1990). Hábitats favorables aún existen a lo largo de la costa noreste y sur este (eg. Parque Nacional Tortuguero) del mar Caribe nacional, pero aún en esas áreas los manatíes son raramente observados (Reynolds *et al.*, 1995; Reynolds *et al.*, 1999; Smethurst y Nietschmann, 1999). Esta especie fue abundante en la costa noreste de Costa Rica, particularmente durante 1940's su número decreció dramáticamente como resultado de la caza ilegal, redes de pesca y degradación de hábitat, y desde los años 1970's raramente se les encuentra (Mou-Sue *et al.*, 1990).

### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al Dr. Gerardo Ceballos por motivarnos para hacer este trabajo. A Joaquín Arroyo-Cabrales y Ragde Sánchez Talavera por sus comentarios al manuscrito. A Richard K. LaVal por su colaboración durante la elaboración del artículo. F. A. Chinchilla agradece el apoyo del Instituto de Ecología (UNAM), el Proyecto Corredor Biológico Mesoamericano (WWF-Centroamérica) y Idea Wild durante la realización de este trabajo.

### LITERATURA CITADA

- Acevedo-Gutiérrez, A. 1996. Lista de mamíferos marinos en Golfo Dulce e Isla del Coco, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 44 (2):933-934.
- Alfaro, A. 1897. *Mamíferos de Costa Rica*. Tipografía Nacional, San José Costa Rica.
- Alston, E.R. 1879. *Biología Centrali-Americana*. London, Mammalia, Vol 1, xx+220, 22pls
- Arita, H. y J. Ortega. 1988. The Middle American Bat Fauna: Conservation in the Neotropical-Nearctic Border. Pp XXXXX en: *Bat Biology and Conservation* (T. H. Kunz y P. Racey eds). Smithsonian Institution Press.

- Arroyo-Cabrales, J. y R. D. Owen. 1997. *Enchisthenes hartii*. Mammalian Species, 546:1-4.
- 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, Museum of Texas Tech University*, 202:1-16.
- Baker, R.J., S. Solari y F.G. Hoffmann. 2002. A New Central American Species from The *Carollia brevicauda* Complex. *Occasional Papers, Museum of Texas Tech University*, 217:1-12.
- Bergoing, J.P. 1998. *Geomorfología de Costa Rica*. Instituto Geográfico Nacional. Costa Rica.
- Carrillo, E, G. Wong y J. Sáenz. 2000. *Mamíferos de Costa Rica*. Instituto de Biodiversidad, San José, Costa Rica.
- Ceballos, G.C., J. Arroyo-Cabrales and R. Medellín. 2002. The mammals of Mexico: composition, distribution, and conservation. *Occasional Papers, Museum of Texas Tech University*, 218:1-27.
- Cubero-Pardo, P. 2001. Assessing the impact of whale-watching activities on wild cetaceans in Costa Rica. *14<sup>th</sup> Biennial Conference on The Biology of Marine Mammals*. Vancouver B. C., Canada.
- Dragoo, J. W., y R. L. Honeycutt. 1997. Systematics of mustelid-like carnivores. *Journal of Mammalogy*, 75:266-276.
- Engstrom, M.D. y B.K. Lim. 2002. Mamíferos de Guyana. Pp: 329-375, en: *Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales* (G. Ceballos y J. A. Simonetti, eds.) CONABIO-UNAM, México D. F.
- Frantzius, A.V. 1869. Los Mamíferos de Costa Rica. Traducido por D.R. Cortéz. 1963. *Revista de los Archivos Nacionales de Costa Rica*. *Brenesia*, 39/40:179-180.
- Goodwin, G.G. 1946. Mammals of Costa Rica. *Bulletin of the American Museum Natural History*, 87: 271-473
- Grooves ,C. 2001. *Primate Taxonomic*. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.
- Handley, C. O., Jr. 1987. New species of mammals from northern south America: fruit-eating bats, genus *Artibeus* Leach. Pp. 163-172, en: *Studies in Neotropical mammalogy, essays in honor of Philip Hershkovitz*, (B. D. Patterson y R. M. Timm, eds). Fieldiana Zoology New Series.
- Harcourt, C. S. y J. A. Sayer. 1996. *Conservation Atlas of Tropical Forests: The Americas*. UICN-CIFOR-WCMC-BP. Simon & Shuster. New York.
- Harris Jr., W.P. 1932. Four new mammals from Costa Rica. *Occasional Papers, Museum of Zoololgy University of Michigan*,476:1-15.
- 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.
- Hutson, A., S., Mickleburgh y P. Racey. 2001. *Global Status Survey and Conservation Action Plan. Microchiropteran Bats*. IUCN/SSC, Chiroptera Specialist Group, Gland and Cambridge.
- 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.
- Iudica, C. A. 2000. *Systematic Revision of the neotropical Fruit Bats of the Genus Sturnira: A Molecular and Morphological Approach*. Tesis Doctoral, Universidad de Florida, E.U.A.
- Janzen, D.H. 1983. *Costa Rican Natural History*. University of Chicago Press, Chicago.
- LaVal, R.K. y B. Rodríguez-H. 2002. *Murciélagos de Costa Rica*. Editorial INBIO. San José, Costa Rica.
- Leatherwood, S. y R. R. Reeves. 1983. *The Sierra Club Handbook of Whales and Dolphins*. Sierra Club, San Francisco, C.A.
- 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(1):49-57.
- 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(3):760-774.
- McKenna, M. C. y K. Bell. 1997. *Classification of mammals above the species level*. Columbia University Press, New York.
- Mora J. M. 2000. *Los Mamíferos Silvestres de Costa Rica*. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica.
- Mou-Sue, L. Chen, D. H., Bonde, R. K. y T. J. O'Shea. 1990. Distribution and status of manatees (*Trichechus manatus*) in Panama. *Marine Mammal Science*, 6(3):234-241.
- Owen, R. D. 1987. Phylogenetic analyses of the bat subfamily Stenodermatinae (Mammalia: Chiroptera). *Special Publications, Museum, Texas Tech University*, 26:1-65.
- Palacios, D. M. y T. Gerrodette. 1996. Potential impact of artisanal gillnet fisheries on small cetacean populations in the eastern tropical Pacific. Administrative Report LJ-96-11. National Marine Fisheries Service, SWFSC, La Jolla, CA 92038.
- Peters S. L., B. K. Lim y M. D. Engstrom. 2002. Systematics of Dog-Faced bats (*Cynomops*) based on molecular and morphometric data. *Journal of Mammalogy*, 83(4):1097-1110.
- Reynolds, J. E., W. A. Szelistowski y M. A. León. 1995. Status and conservation of manatees *Trichechus manatus manatus* in Costa Rica. *Biological Conservation*, 71:193-196.
- Reynolds, J. E. III, D. K. Odell y S. A. Sommel. 1999. Marine Mammals of the World. Pp. 1-14. en: *Biology of Marine Mammals* (J. E. III Reynolds y S. A. Rommel, eds.). Smithsonian Institution Press, Washington and London.
- Rodríguez-H., B. y D. E. Wilson. 1999. Lista y distribución de las especies de murciélagos de Costa Rica. *Occasional Papers Conservation Biological, Conservation International*, 9:1-34.
- Rodríguez-H., B., G. Barrantes y R. K. LaVal. 2002. Evaluación del estado de conservación de las especies de murciélagos en Costa Rica. *Mesoamérica*. Vol. 6, No. 3.
- Rodríguez-H, B., W. Pineda, M. Fernández y R. K. LaVal. 2003. First Record for the Bat *Lasiurus intermedius* H. Allen (Chiroptera: Vespertilionidae) from Costa Rica. *Bat Research News*. (en prensa).
- Rodríguez, J. y F. A. Chinchilla. 1996. Lista de Mamíferos de Costa Rica. *Revista Biología Tropical*, 44:877-890.



- Rodríguez-Fonseca, J. 2001. Diversidad y distribución de los cetáceos de Costa Rica (Cetacea: Delphinidae, Physteridae, Ziphiidae y Balaenopteridae). *Revista de Biología Tropical*, 49 (2):135-143.
- Saenz, J. C. y E. Carrillo. 2002. Jaguares depredadores de ganado en Costa Rica: un problema sin solución?. Pp 127-137, en: El Jaguar en el Nuevo Milenio (R.A. Medellín et al., eds). México.
- Sánchez-Azofeifa, G.A., R.C. Harriss y D. L. Skole. 2001. Deforestation in Costa Rica: A Quantitative Analysis Using Remote Sensing Imagery. *Biotropica*, 33(3):378-384.
- 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. 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. y C. O. Handley, Jr. 1998. A revision of *Centronycteris* Gray (Chiroptera: Emballonuridae) with notes of natural history. *American Museum Novitates*, 3239:1-28.
- Simmons, N. B. y R. S. Voss. 1998. The mammals of Paracou, French Guiana: A Neotropical lowlands rainforest fauna. Part 1. Bats. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 237:1-219.
- Smethurst, D. & B. Nietschmann. 1999. The distribution of manatees (*Trichechus manatus*) in the coastal waterways of Tortuguero, Costa Rica. *Biological Conservation*, 89:267-274.
- Timm, R. M. y R. K. LaVal. 1998. A field key to the bats of Costa Rica. Center of Latin American Studies, University of Kansas, *Occasional Publications Series*, 22:1-30.
- Unión Mundial para la Naturaleza. 1999. *Listas de Fauna de Importancia para la Conservación en Centroamérica y México*. San José, Costa Rica.
- Vaughan C. S. y S. Temple. 2002. Conservación del Jaguar en Centroamérica. Pp 355-366, en: El Jaguar en el Nuevo Milenio (R.A. Medellín et al., eds). México.
- 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.
- Wilson, D. E. 1983. Checklist of Mammals of Costa Rica. Pp. 443-447, en: *Costa Rican Natural History* (D. H. Janzen, ed.). University of Chicago Press, Chicago. Illinois.
- Wilson, D. E., R. M. Timm, and F. A. Chinchilla. 2002. Mamíferos de Costa Rica. Pp. 227-254, en: *Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales* (G. Ceballos y J. A. Simonetti, eds.). CONABIO, México D. F.
- Wilson, D. E. y D. M. Reeder (editores). 1993. *Mammal species of the World, a taxonomic and geographic reference*. 2<sup>nd</sup> ed. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.
- Whitmore, T. C. 1990. *An Introduction to Tropical Rain Forests*. Clarendon. Oxford.
- Woodman, N. 2000. *Cryptotis merriami* Choate in Costa Rica: Synotomy with *Cryptotis nigrescens* (Allen) and possible character displacement (Mammalia:Insectivora). *Caribbean Journal of Science*, 36 (3-4):289-299.
- Woodman, N. y R. M. Timm. 1993. Intraspecific and interspecific variation in the *Cryptotis nigrescens* Species Complex of Small-Eared Shrews (Insectivora: Soricidae), with the description of a New Species from Colombia. *Fieldiana Zoology*, 74:1-29.

Wright, D. B. 1989. Phylogenetic relationships of *Catagonus wagneri*: sister taxa from the Tertiary of North America. Pp 281-308, en: *Advances in Neotropical Mammology* (K. H. Redford y J. F. Eisenberg, eds.). Sandhill Crane Press, Gainesville, Florida.

## Apéndice 1. Lista de especies de mamíferos de Costa Rica

ESPECIES	Especies endémicas	Categoría UICN	Categoría MINAE/CITES
ORDEN DIDELPHIMORPHIA			
FAMILIA CALUROMYIDAE			
SUBFAMILIA CALUROMYINAE			
<i>Caluromys derbianus</i> (Waterhouse, 1841)		VU	
FAMILIA DIDELPHIDAE			
SUBFAMILIA DIDELPHINAE			
<i>Didelphis marsupialis</i> Linnaeus, 1757			
<i>Didelphis virginiana</i> Kerr, 1792			
<i>Chironectes minimus</i> (Zimmermann, 1780)			AM
<i>Metachirus nudicaudatus</i> (Desmarest, 1871)			
<i>Philander opossum</i> (Linnaeus, 1758)			

## Apéndice Continuación...

ESPECIES	Especies endémicas	Categoría UICN	Categoría MINAE/CITES
FAMILIA MARMOSIDAE			
SUBFAMILIA MARMOSINAE			
<i>Marmosa mexicana</i> Merriam, 1897			
<i>Micoureus olstoni</i> (J. A. Allen, 1900)		AM	
ORDEN XENARTHRA			
FAMILIA BRADYPODIDAE			
<i>Bradypus variegatus</i> Schinz, 1825			
FAMILIA MEGALONYCHIDAE			
SUBFAMILIA CHOLOEPINAE			
<i>Choloepus hoffmanni</i> Peters, 1858			PR

## Apéndice Continuación...

ESPECIES	Especies endémicas	Categoría UICN	Categoría MINAE/CITES
FAMILIA DASYPODIDAE			
SUBFAMILIA DASYPODINAE			
<i>Cabassous centralis</i> (Miller, 1899)			PR
<i>Dasybus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758			
FAMILIA MYRMECOPHAGIDAE			
<i>Cyclopes didactylus</i> (Linnaeus, 1758)			
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> Linnaeus, 1758		VU	PE, CITES II
<i>Tamandua mexicana</i> (Saussure, 1860)			
ORDEN INSECTIVORA			
FAMILIA SORICIDAE			
SUBFAMILIA SORICINAE			
<i>Cryptotis gracilis</i> Miller, 1911	CR-P	VU	

## Apéndice Continuación...

ESPECIES	Especies endémicas	Categoría UICN	Categoría MINAE/CITES
<i>Cryptotis nigrescens</i> (J. A. Allen, 1895)	CR-P		
<i>Cryptotis merriami</i> (Choate, 1970)			
<i>Cryptotis parva</i> (Say, 1823)			
<b>ORDEN CHIROPTERA</b>			
<b>FAMILIA EMBALLONURIDAE</b>			
<i>Balanitopteryx plicata</i> Peters, 1867			
<i>Centronycteris centralis</i> Thomas, 1912			
<i>Cormura brevirostris</i> (Wagner, 1843)			
<i>Cyttarops alecto</i> Thomas, 1913			
<i>Diclidurus albus</i> Wied-Neuwied, 1820			
<i>Peropteryx kappleri</i> Peters, 1867			
<i>Peropteryx macrotis</i> (Wagner, 1843)			
<i>Rhynchonycteris naso</i> (Wied-Neuwied, 1820)			
<i>Saccopteryx bilineata</i> (Temminck, 1838)			
<i>Saccopteryx leptura</i> (Schreber, 1774)		VU	
<b>FAMILIA NOCTILIONIDAE</b>			
<i>Noctilio albiventris</i> Desmarest, 1818			
<i>Noctilio leporinus</i> (Linnaeus, 1758)			

## Apéndice Continuación...

ESPECIES	Especies endémicas	Categoría UICN	Categoría MINAE/CITES
<b>FAMILIA MORMOOPIDAE</b>			
<i>Pteronotus davayi</i> Gray, 1838			
<i>Pteronotus gymnonotus</i> Natterer, 1843			
<i>Pteronotus parnellii</i> (Gray, 1843)			
<i>Pteronotus personatus</i> (Wagner, 1843)			
<b>FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE</b>			
<b>SUBFAMILIA DESMODONTINAE</b>			
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)			
<i>Diaemus youngi</i> (Jentink, 1893)			
<i>Diphylla ecaudata</i> Spix, 1823		AM	
<b>SUBFAMILIA GLOSSOPHAGINAE</b>			
<b>TRIBU GLOSSOPHAGINI</b>			
<i>Anoura cultrata</i> Handley, 1960			
<i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838			
<i>Choeroneiscus godmani</i> (Thomas, 1903)			AM
<i>Glossophaga commissarisi</i> Gardner, 1962			

## Apéndice Continuación...

ESPECIES	Especies endémicas	Categoría UICN	Categoría MINAE/CITES
<i>Glossophaga leachii</i> Gray, 1844			
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)			
<i>Hylonycteris underwoodi</i> Thomas, 1903			
<i>Lichonycteris obscura</i> Miller, 1900			
TRIBU LONCHOPHYLLINI			
<i>Lonchophylla mordax</i> Thomas, 1903			
<i>Lonchophylla robusta</i> Miller, 1912			
SUBFAMILIA PHYLLOSTOMINAE			
TRIBU LONCHORHINI			
<i>Lonchorhina aurita</i> Tomes, 1863			
<i>Macrophyllum macrophyllum</i> (Schinz, 1821)			
<i>Mimon bennettii</i> (Gray, 1838)			
<i>Mimon crenulatum</i> (E. Geoffroy, 1810)			



## Apéndice Continuación...

ESPECIES	Especies endémicas	Categoría UICN	Categoría MINAE/CITES
<b>TRIBU MICRONYCTERINI</b>			
<i>Glyphonycteris daviesi</i> (Hill, 1964)		AM	
<i>Glyphonycteris sylvestris</i> Thomas, 1896		AM	
<i>Lampronnycteris brachyotis</i> (Dobson, 1879)			
<i>Micronnycteris hirsuta</i> (Peters 1869)			
<i>Micronnycteris microtis</i> Miller, 1898			
<i>Micronnycteris minuta</i> (Gervais, 1856)			
<i>Micronnycteris schmidtorum</i> Sanborn, 1935			
<i>Trinycteris nicefori</i> Sanborn, 1949			
<b>TRIBU PHYLLOSTOMINI</b>			
<i>Phylloderma stenops</i> Peters, 1865			
<i>Phyllostomus discolor</i> Wagner, 1843			
<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)			
<b>TRIBU VAMPYRINI</b>			
<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)			
<i>Lophostoma brasiliense</i> (Peters, 1866)			

## Apéndice Continuación...

ESPECIES	Especies endémicas	Categoría UICN	Categoría MINAE/CITES
<i>Lophostoma silvicola</i> (D'Orbigny, 1836)			
<i>Tonatia saurophila</i> Koopman & Williams, 1951			
<i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823)			
<i>Vampyrum spectrum</i> (Linnaeus, 1758)	AM		PR
SUBFAMILIA CAROLLINAE			
<i>Carollia castanea</i> H. Allen, 1890			
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)			
<i>Carollia subrifra</i> (Hahn, 1905)			
<i>Carollia sowelli</i> Baker et al., 2002			
SUBFAMILIA STENODERMATINAE			
TRIBU STENODERMATINI			
<i>Artibeus aztecus</i> K. Andersen, 1906			
<i>Artibeus intermedius</i> J. A. Allen, 1897			
<i>Artibeus jamaicensis</i> Leach, 1821			
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)			
<i>Artibeus phaeotis</i> (Miller, 1902)			

Apéndice Continuación...		Especies endémicas	Categoría UICN	Categoría MINAE/CITES
ESPECIES				
<i>Arribeus toltecus</i>	(Saussure, 1860)			
<i>Arribeus watsoni</i>	(Thomas, 1901)			
<i>Centurio senex</i>	Gray, 1842			
<i>Chiroderma salvini</i>	Dobson, 1878			
<i>Chiroderma trinitatum</i>	Goodwin, 1958			
<i>Chiroderma villosum</i>	Peters, 1860			
<i>Ectophylla alba</i>	H. Allen, 1892			
<i>Ectophylla macconnelli</i>	(Thomas, 1901)			
<i>Enchisthenes hartii</i>	(Thomas, 1892)			
<i>Platyrrhinus helleri</i>	(Peters, 1866)			
<i>Platyrrhinus vittatus</i>	(Peters, 1860)			
<i>Uroderma bilobatum</i>	Peters, 1866			
<i>Vampyressa nymphaea</i>	Thomas, 1909			
<i>Vampyressa pusilla</i>	(Wagner, 1843)			
<i>Vampyrodes caraccioli</i>	(Thomas, 1889)			
TRIBU STURNIRINI				
<i>Sturnira hondurensis</i>	Goodwin 1940			
<i>Sturnira lilium</i>	(E. Geoffroy, 1810)			
<i>Sturnira luisi</i>	Davis, 1980			
<i>Sturnira mordax</i>	(Goodwin, 1938)	CR-P		AM

Apéndice Continuación...

ESPECIES	Especies endémicas	Categoría UICN	Categoría MINAE/CITES
FAMILIA NATALIDAE			
<i>Natalus stramineus</i>	Gray, 1838		
FAMILIA FURIPTERIDAE			
<i>Furipterus horrens</i>	(F. Cuvier, 1828)		
FAMILIA THYROPTERIDAE			
<i>Thyroptera discifera</i>	(Lichtenstein & Peters, 1855)		
<i>Thyroptera tricolor</i>	Spix, 1823		
FAMILIA VESPERTILIONIDAE			
SUBFAMILIA MYOTINAE			
<i>Myotis albescens</i>	(E. Geoffoy, 1806)		
<i>Myotis elegans</i>	Hall 1962		
<i>Myotis keaysi</i>	J. A. Allen, 1914		

## Apéndice Continuación...

ESPECIES	Especies endémicas	Categoría UICN	Categoría MINAE/CITES
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)			
<i>Myotis oxyotus</i> (Peters 1867)			
<i>Myotis riparius</i> Handley, 1960			
<b>SUBFAMILIA VESPERTILIONINAE</b>			
<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)			
<i>Eptesicus furinialis</i> (d'Orbigny, 1847)			
<i>Eptesicus fuscus</i> (Beauvois, 1796)			
<i>Lasiurus blossevillii</i> Lesson & Garnot 1826			
<i>Lasiurus castaneus</i> Handley 1960		VU	
<i>Lasiurus ega</i> (Gervais 1856)			
<i>Lasiurus intermedius</i> H. Allen, 1862			
<i>Rhogeessa io</i> Thomas 1903			
<i>Rhogeessa tumida</i> H. Allen 1866			
<b>FAMILIA ANTROZOIDAE</b>			
<i>Bauerus dubiaquercus</i> Van Gelder, 1959		VU	

Apéndice Continuación...

ESPECIES	Especies endémicas	Categoría UICN	Categoría MINAE/CITES
FAMILIA MOLOSSIDAE			
SUBFAMILIA MOLOSSINAE			
<i>Eumops auripendulus</i> (Shaw, 1800)			
<i>Eumops glaucinus</i> (Wagner, 1843)			
<i>Eumops hansae</i> Sanborn, 1932			
<i>Eumops underwoodi</i> Goodwin, 1940			
<i>Cynomops greenhalli</i> (Goodwin, 1958)			
<i>Molossus rufus</i> E. Geoffroy, 1805			
<i>Molossus currentium</i> J. A. Allen, 1904			
<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)			
<i>Molossus pretiosus</i> Miller, 1902			
<i>Molossus sinaloae</i> J. A. Allen, 1906			
<i>Tadarida brasiliensis</i> (L. Geoffroy, 1824)			AM

## Apéndice Continuación...

ESPECIES	Especies endémicas	Categoría UICN	Categoría MINAE/CITES
ORDEN PRIMATES			
FAMILIA ATELIDAE			
SUBFAMILIA ATELINAE			
<i>Ateles geoffroyi</i> Kuhl, 1820		PE	PE, CITES I
SUBFAMILIA MYCETINAE			
<i>Alouatta palliata</i> (Gray, 1849)			PE, CITES I
FAMILIA CEBIDAE			
<i>Cebus capucinus</i> (Linnaeus, 1758)			PR
<i>Saimiri oerstedii</i> (Voigt, 1831)	CR-P	PE	PE, CITES I

Apéndice Continuación...

ESPECIES	Especies endémicas	Categoría UICN	Categoría MINAE/CITES
ORDEN RODENTIA			
FAMILIA SCIURIDAE			
SUBFAMILIA SCIURINAE			
<i>Sciurus variegatoides</i> Ogilby, 1839			PR
<i>Sciurus deppii</i> Peters, 1863			
<i>Sciurus granatensis</i> Humboldt, 1811			
<i>Microsciurus alfari</i> (J.A. Allen, 1895)			
<i>Syntheosciurus brochus</i> Bangs, 1902	CR-P	AM	
FAMILIA GEOMYIDAE			
<i>Orthogeomys heterodus</i> (Peters, 1865)	CR	VU	
<i>Orthogeomys cavator</i> (Bangs, 1902)	CR-P		
<i>Orthogeomys cherriei</i> (J. A. Allen, 1893)	CR	AM	
<i>Orthogeomys underwoodi</i> (Osgood, 1931)	CR	PR	



## Apéndice Continuación...

ESPECIES	Especies endémicas	Categoría UICN	Categoría MINAE/CITES
FAMILIA HETEROMYIDAE			
SUBFAMILIA HETEROMYINAE			
<i>Liomys salvini</i> (Thomas, 1893)			
<i>Heteromys desmarestianus</i> Gray, 1868			
<i>Heteromys oresterus</i> Harris, 1932	CR	AM	
FAMILIA MURIDAE			
SUBFAMILIA SIGMODONTINAE			
<i>Oryzomys couesi</i> (Alston, 1877)			
<i>Oryzomys talamancae</i> J. A. Allen, 1891			
<i>Oryzomys alfaroi</i> (J. A. Allen, 1891)			
<i>Oryzomys bolivaris</i> J. A. Allen, 1901			
<i>Oryzomys albigularis</i> (Tomes, 1860)			
<i>Oryzomys alfari</i> (J.A. Allen, 1897)			
<i>Oryzomys aphrastus</i> Harris, 1932	CR-P	PE	PR
<i>Melanomys caliginosus</i> (Tomes, 1860)			
<i>Oecomys trinitatis</i> (J. A. Allen & Chapman, 1893)			

Apéndice Continuación...

ESPECIES	Especies endémicas	Categoría UICN	Categoría MINAE/CITES
<i>Oligoryzomys vegetus</i> (Bangs, 1902)			
<i>Oligoryzomys fulvescens</i> (Saussure, 1860)			
<i>Zygodontomys brevicauda</i> (J.A. Allen & Chapman, 1893)			
<i>Sigmodon hispidus</i> Say & Ord, 1825	CR-P		
<i>Rheomys raptor</i> Goldman, 1912	CR-P		
<i>Rheomys underwoodi</i> Thomas, 1906			
<i>Tylomys watsoni</i> Thomas, 1899			
<i>Otoryzomys phyllotis</i> Merriam, 1901			
<i>Nyctomys sumichrasti</i> (Saussure, 1860)			
<i>Scotinomys teguina</i> (Alston, 1877)			
<i>Scotinomys xerampelinus</i> (Bangs, 1902)	CR-P		
<i>Reithrodontomys sumichrasti</i> (Saussure, 1861)			
<i>Reithrodontomys brevirostris</i> Goodwin, 1943	CR-N		
<i>Reithrodontomys gracilis</i> J. A. Allen & Chapman, 1897			PR
<i>Reithrodontomys mexicanus</i> (Saussure, 1860)			
<i>Reithrodontomys paradoxus</i> Jones & Genoways, 1970		AM	
<i>Reithrodontomys rodriguezi</i> Goodwin, 1943	CR	VU	
<i>Reithrodontomys creper</i> Bangs, 1902	CR-P		
<i>Peromyscus mexicanus</i> (J.A. Allen, 1891)			

## Apéndice Continuación...

ESPECIES	Especies endémicas	Categoría UICN	Categoría MINAE/CITES
FAMILIA ERETHIZONTIDAE			
<i>Coendou mexicanus</i> (Kerr, 1792)			
FAMILIA DASYPROCTIDAE			
<i>Dasyprocta punctata</i> Gray, 1842			
FAMILIA CUNICULIDAE			
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)			
FAMILIA ECHIMYIDAE			
<i>Proechimys semispinosus</i> (Tomes, 1860)			
<i>Hoplomys gymmurus</i> (Thomas, 1897)			

## Apéndice Continuación...

ESPECIES	Especies endémicas	Categoría UICN	Categoría MINAE/CITES
ORDEN LAGOMORPHA			
FAMILIA LEPORIDAE			
SUBFAMILIA LEPORINAE			
<i>Sybilagus brasiliensis</i> (Linnaeus, 1758)			
<i>Sybilagus floridanus</i> (J.A. Allen, 1890)			
<i>Sybilagus dicei</i> Harris, 1932	CR-P	PE	
ORDEN CARNIVORA			
FAMILIA CANIDAE			
<i>Canis latrans</i> Say, 1823			
<i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Schreber, 1775)			
FAMILIA PROCYONIDAE			
<i>Bassariscus sumichrasti</i> (Saussure, 1860)		AM	PR
<i>Bassaricyon gabbii</i> J.A. Allen, 1876		AM	PR

## Apéndice Continuación...

ESPECIES	Especies endémicas	Categoría UICN	Categoría MINAE/CITES
<i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758)			
<i>Procyon cancrivorus</i> (Goldman, 1913)			
<i>Nasua narica</i> (Linnaeus, 1776)			
<i>Potos flavus</i> (Schreber, 1774)			
FAMILIA MUSTELIDAE			
<i>Mustela frenata</i> Lichtenstein, 1831			
<i>Galictis vittata</i> (Schreber, 1776)			PR
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)			
<i>Lontra longicaudis</i> (Olfers, 1818)			PR, CITES I
FAMILIA MEPHITIDAE			
<i>Conepatus semistriatus</i> (Boddaert, 1784)			
<i>Mephitis macroura</i> Lichtenstein, 1832			
<i>Spilogale putorius</i> (Linnaeus, 1758)			
FAMILIA FELIDAE			
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)			PE, CITES I

Apéndice Continuación...

ESPECIES	Especies endémicas	Categoría UICN	Categoría MINAE/CITES
<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)			PE, CITES I
<i>Leopardus tigrinus</i> (Thomas, 1902)		AM	PE, CITES I
<i>Herpailurus yagouaroundi</i> (Lacepede, 1809)			PE, CITES I
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)			PE, CITES I
<i>Panthera onca</i> (Linnaeus, 1758)		AM	PE, CITES I
SUBORDEN PINNIPEDIA			
FAMILIA OTARIIDAE			
<i>Zalophus californianus</i> Lesson 1828		BR	
<i>Zalophus wolfebaeki</i> Sivertsen 1953		DD	
ORDEN CETACEA			
FAMILIA BALAENOPTERIDAE			
<i>Balaenoptera musculus</i> Linnaeus, 1758			EP, CITES I
<i>Balaenoptera physalus</i> Linnaeus, 1758			EP, CITES I
<i>Balaenoptera borealis</i> Lesson, 1828			EP, CITES I

## Apéndice Continuación...

ESPECIES	Especies endémicas	Categoría UICN	Categoría MINAE/CITES
<i>Balaenoptera edeni</i> Anderson, 1878		DD, CITES I	
<i>Balaenoptera acutorostrata</i> Lacépède, 1804		BR, CITES I	
<i>Megaptera novaeangliae</i> Borowski, 1781		VU, CITES I	
FAMILIA PHYSERERIDAE			
<i>Physeter macrocephalus</i> Linnaeus, 1758		VU, CITES I	
FAMILIA KOGIIDAE			
<i>Kogia breviceps</i> de Blainville, 1838		BR	
<i>Kogia simus</i> Owen, 1866		BR	
FAMILIA ZIPHIIDAE			
<i>Ziphius cavirostris</i> Cuvier, 1823		DD	
<i>Mesoplodon densirostris</i> de Blainville, 1817		DD	
<i>Mesoplodon europaeus</i> Gervais, 1855		DD	
<i>Mesoplodon peruvianus</i> Reyes, Mead y van Waerebeek, 1991		DD	

## Apéndice Continuación...

ESPECIES	Especies endémicas	Categoría UICN	Categoría MINAE/CITES
FAMILIA DELPHINIDAE			
<i>Orcinus orca</i> Linnaeus, 1758		BR	
<i>Globicephala macrorhynchus</i> Gray, 1846		BR	
<i>Pseudorca crassidens</i> Owen, 1846		BR	
<i>Feresa attenuata</i> Gray, 1874		DD	
<i>Peponocephala electra</i> Gray, 1846		DD	
<i>Sotalia fluviatilis</i> Gervais, 1853		DD, CITES I	
<i>Steno bredanensis</i> Lesson, 1828		DD	
<i>Grampus griseus</i> Cuvier, 1812		DD	
<i>Tursiops truncatus</i> Montagu, 1821		DD	
<i>Stenella attenuata</i> Gray, 1846		BR	
<i>Stenella frontalis</i> Cuvier, 1829		DD	
<i>Stenella longirostris</i> Gray, 1828		BR	
<i>Stenella clymene</i> Gray, 1850		DD	
<i>Stenella coeruleoalba</i> Meyen, 1833		BR	
<i>Delphinus delphis</i> Linnaeus, 1758		DD	
<i>Lagenodelphis hosei</i> Fraser, 1956		DD	



## Apéndice Continuación...

ESPECIES	Especies endémicas	Categoría UICN	Categoría MINAE/CITES
ORDEN SIRENIA			
FAMILIA TRICHECHIDAE			
<i>Trichechus manatus</i> Linnaeus, 1758		VU, CITES I	VU
ORDEN PERISSODACTYLA			
FAMILIA TAPIRIDAE			
<i>Tapirus bairdii</i> (Gill, 1865)		VU	PE, CITES I
ORDEN ARTIODACTYLA			
FAMILIA TAYASSUIDAE			
<i>Tayassu tajacu</i> (Linnaeus, 1758)			
<i>Tayassu pecari</i> (Link, 1795)			PE, CITES I

## Apéndice Continuación...

ESPECIES	Especies endémicas	Categoría UICN	Categoría MINAE/CITES
FAMILIA CERVIDAE			
SUBFAMILIA ODOCOILEINAE			
<i>Odocoileus virginianus</i> (Zimmermann, 1780)			
<i>Mazama americana</i> (Erxleben, 1777)			
UICN (Unión Mundial para la Naturaleza)			
PE = Especie en peligro			
AM = Especie casi amenazada			
VU = Especie vulnerable			
DD= No existe suficiente información			
EP= Especie en peligro			
BP= Especie a bajo riesgo de extinción			
MINAE (Ministerio de Recursos Naturales y Energía)			
PR = Poblaciones Reducidas (Decreto No. 26435 – MINAE, 1997)			
PE = Peligro de Extinción (Decreto No. 26435 – MINAE, 1997)			
CITES = Según UICN (1999)			

## MAMÍFEROS DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA LA SEPULTURA, CHIAPAS, MÉXICO

EDUARDO ESPINOZA MEDINILLA<sup>1</sup>, EPIGMEÑO CRUZ<sup>2</sup>, IVÁN LIRA<sup>3</sup>,  
IGNACIO SÁNCHEZ<sup>1</sup>.

*1 El Colegio de la Frontera Sur. Carr. Panamericana y Periférico Sur Barrio de Ma.  
Auxiliadora, San Cristóbal de las Casas, Chiapas.*

*e-Mail: emedinilla@scl.ecosur.mx*

*2 Instituto de Historia Natural y Ecología. ZooMAT. Calz. Cerro Hueco S/N Col. El  
Zapotal. Apdo. Post. 6 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México C.P.29000.*

*e-Mail: cruz@chiapas.net*

*3 Palma Viajero 411, Col. Las Palmas, C.P. 29040, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.*

*e-Mail: ilira@terra.com.mx*

**Resumen:** Con el objeto de conocer la riqueza de mamíferos de la Reserva de la Biosfera La Sepultura, fue elaborado un listado de especies para esta área natural protegida, mediante transectos lineales realizándose observaciones directas, búsqueda de rastros y captura de ejemplares, durante el periodo de mayo de 1994 a diciembre de 1999. Se realizó una revisión de bases de datos nacionales y extranjeras con registros de esta localidad. Se recolectaron 848 especímenes (248 pieles y cráneos), 32 huellas en molde de yeso y nueve fragmentos óseos. Se obtuvo un listado compuesto de 98 especies, 70 géneros, 29 familias y 10 órdenes. El 86.7 % de estas especies pertenecen a los órdenes Chiroptera, Rodentia y Carnivora. 21 especies están clasificadas dentro de alguna categoría de conservación. Los datos obtenidos de este manuscrito constituyen una base de datos sólida y actualizada que pueden ser usadas como parte de los planes de manejo y conservación para esta reserva.

**Abstract:** In order to determine the mammalian richness of La Sepultura Biosphere Reserve, a species list was prepared for this Natural Protected Area. Line transects were conducted and data gathered throughout, along line transects, recording direct observations, animal sings, and capture, during between May 1994 – December 1999. Also, national and international databases were revised. A total of 848 specimens (248 furs and skulls), 32 plaster tracks, and 9 bone fragments were collected. A list of 98 species, 70 genera, 29 families, and 10 orders was elaborated. Of these species, 87.7 % belong to the orders Chiroptera, Rodentia and Carnivora. 21 species have some type of legal protection. The results obtained in this manuscript form a solid and updated database, which can be used in the of management and conservation plans for this Reserve.

**Palabras Claves:** Chiapas, Mamíferos, México, Reserva de la Biosfera La Sepultura.

## INTRODUCCIÓN

La Reserva de la Biosfera de La Sepultura, situada al noroeste de Chiapas, México, abarca una superficie de 192, 734 ha. La heterogeneidad altitudinal, topográfica, climática y edáfica de la región ha redituado en una gran variedad de ecosistemas, encontrándose 8 de los 18 tipos de vegetación primaria del estado de Chiapas, México: bosque lluvioso de montaña, bosque de niebla, chaparral de niebla, bosque de pino-encino, bosque de pino, selva mediana subperennifolia y subcaducifolia, selva baja caducifolia, así como la presencia de potreros, milpas de maíz y frijol, y cafecultura orgánica (Breedlove, 1981). En los estudios iniciales, para su establecimiento como reserva, se habían registrado 49 especies de mamíferos, 143 especies de aves, 48 especies de reptiles así como numerosas especies de anfibios, peces e invertebrados no determinados (Hernández, 1994).

Los listados de flora y fauna proveen información sólida y confiable sobre cambios en las poblaciones, su fenología y patrones de abundancia geográfica a escala local, regional y global (Droege *et al.*, 1998). Por lo anterior se consideró que con base en la información de colecciones nacionales y extranjeras, publicaciones y trabajos de campo, se elaborara un listado que permitiera proponer medidas y criterios de conservación congruentes hacia la fauna de mamíferos que esta reserva contiene.

## MÉTODOS

La Reserva de la Biosfera La Sepultura (REBISE), es decretada el 5 de junio de 1995, con una extensión de 192, 734 ha, se ubica en el Estado de Chiapas entre los 16° 00' y 16° 29' latitud Norte y 93° 24' y 94° 07' longitud Oeste, dentro de la región fisiográfica de la Sierra Madre de Chiapas, región sumamente accidentada que se eleva desde los 25 hasta los 2, 550 msnm altura máxima alcanzada por el Cerro Tres Picos (INE-CONABIO, 1995). Para esta región se distinguen dos zonas: una húmeda, caracterizada por una alta precipitación pluvial, que abarca la porción Este de la comarca El Soconusco, con selvas medianas y bosque mesófilo de montaña. Y ésta se caracteriza por ser menos húmeda, e incluye una porción del Istmo de Tehuantepec, que según Goodwin (1969) es una de las regiones más secas del Pacífico, por lo que las asociaciones vegetales características son las selvas bajas caducifolias y matorrales xerófilos (Breedlove 1981, Miranda, 1975). En su conjunto, la reserva es considerada como una zona de alta diversidad biológica y elevado endemismo (Hernández, 1994).

Durante los últimos doce años, personal del Instituto de Historia Natural y Ecología de Chiapas (I.H.N.E.) ha realizado visitas periódicas con el fin de obtener

un listado completo sobre la fauna del lugar (IHN, 1991). Pero fue a partir de mayo en 1994 que se comenzó con una serie de visitas sistemáticas que incluyen el establecimiento de 20 transectos lineales, con longitudes que varían entre los 0.7 a 12 km de longitud y, 1 a 5 m de ancho, en siete tipos de hábitat.

Los transectos se recorrieron cuando menos una vez por mes, registrando todas las huellas, excretas, restos óseos, echaderos, así como observaciones directas, tanto diurnas como nocturnas y, procurando evitar sitios con suelo demasiado compacto o pedregoso que impidiera la impresión o recolecta de rastros como señala Aranda (1980).

Los mamíferos de talla pequeña (Musarañas, Murciélagos y Ratones), fueron muestreados con 100 trampas Sherman y 20 Tomahawk, colocadas en los transectos. Entre las 18:00 y las 01:00 horas se instalaron redes de niebla de 11 m de longitud, en número variable de acuerdo a la localidad, no siendo menor de tres y un máximo de seis redes por noche.

Los ejemplares fueron preparados de acuerdo a la técnica de Ramírez Pulido *et al.* (1989). La determinación taxonómica se llevó a cabo de acuerdo a Hall (1981), Medellín *et al.* (1997) y Villa (1966). En algunas determinaciones fue necesaria la comparación con ejemplares de la Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Todos los ejemplares fueron depositados en la Colección Zoológica Regional del Sureste de México Miguel Álvarez del Toro del Instituto de Historia Natural y Ecología del Estado de Chiapas.

Fueron consultadas las bases de datos en 26 museos nacionales y extranjeros, referente a todos los especímenes que se encuentran en su acervo para el estado de Chiapas, de éstos, se registraron las localidades específicas dentro del área de la reserva. Una vez verificada esta información, se integraron las especies a nuestro listado. Con base a éste se realizaron tres tipos de análisis; el primero sobre la afinidad biogeográfica de cada una de las especies, el segundo por su tipo de alimentación y el tercero por el estado de conservación de acuerdo a Arita (1993), Arita y Ceballos (1997), NOM-059-ECOL-2001 Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT, 2001) y de Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN, 2002).

## RESULTADOS

Se capturaron 848 ejemplares de mamíferos, de los cuales 590 (69.5 %) fueron liberados y 258 preparados como ejemplares de museo. También se registraron 32 huellas en moldes de yeso y nueve restos óseos. Durante los recorridos tanto diurnos como nocturnos se realizaron observaciones directas de algunas especies. De los museos consultados, 11 contenían ejemplares colectados en esta zona, por lo que se obtuvieron 456 registros para la reserva, de los cuales la mayor parte corresponden al periodo de 1950 a 1970.

Se obtuvieron 98 especies de mamíferos (Anexo 1), incluyendo el primer registro para el Estado de Chiapas de *Marmosa canescens* (ratón tlacuache). Las especies se encuentran agrupadas en 10 órdenes, 29 familias y 70 géneros. Los órdenes con mayor representación de especies fueron el Chiroptera, Rodentia y Carnivora con un 86.7 % del total de las especies. Considerando que México tiene 452 especies de mamíferos terrestres (Arita y Ceballos, 1997) la REBISE incluye el 21.6 % del total de especies, mientras que el de Chiapas, incluye el 49.4% del total de las especies de México (Fig. 1).

El orden con mayor número de especies es el Chiroptera, de los cuales el 91.02 % pertenecen a las familias Phyllostomidae (60 %), Vespertilionidae (17.7 %), Emballonuridae (6.6 %) y Mormoopidae (6.6 %).

Para el orden Rodentia, el segundo en mayor representatividad, el 73.8 % pertenecen a las familias Sciuridae (13.04 %), Heteromyidae (13.04 %) y Muridae (47.8 %). En

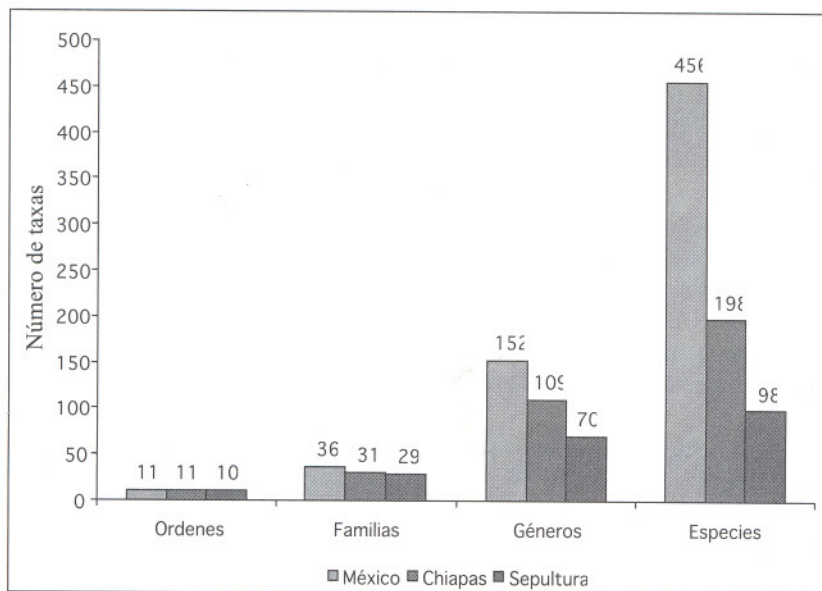


Figura 1. Comparación de la riqueza mastofaunística de México, Estado de Chiapas y la REBISE.

el caso de los carnívoros las familias con mayor representatividad fueron la Procyonidae (23.5 %), Mustelidae (35.2 %), y Felidae (29.4 %).

Con respecto a su origen, la mastofauna de la reserva es principalmente Neotropical (NT) con un 50 %. Las especies compartidas entre Norte y Sudamérica (NS) son el 29 %, las especies Mesoamericanas (MA) 13 % y con un bajo nivel de filiación entre las endémicas a México (MX) con 4 % y las Neárticas en un 4 % (EA) (Fig. 2).

De acuerdo a su forma de alimentación, los mamíferos de la REBISE se pueden agrupar en 14 diferentes categorías. Un porcentaje elevado de especies, el 44.32 %, son frugívoro-omnívoro (FO, 43 especies), seguidos de los insectívoro-omnívoro representados por un 21.64 % (IO, 21 especies), los frugívoro-granívoros con un 12.37 % (FG, 12 especies), los carnívoros con un 6.18 % (CA, 6 especies), los hematófagos con un 2.06 % (H, 2 especies), los frugívoro-herbívoros con un 4.12 % (FH, 4 especies), los carnívoro-omnívoro con un 2.06 % (CA/O, 2 especies), y los piscívoros (P), carnívoro-piscívoros (CA/P), los nectarívoros (NE), los myrmecófagos (MY), herbívoro-pasteador (HZ), los herbívoro-ramoneadores (HB), los raízívoros (RH), y los insectívoros (I), estas siete categorías de alimentación representan respectivamente el 1.03 % (Fig. 3).

Por lo menos 20 especies se encuentran clasificadas en alguna categoría de riesgo de extinción (Anexo 1). Al menos nueve especies de mamíferos de La Sepultura se encuentran en la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN/2002). La Convención Internacional sobre Tráfico de Especies en Peligro de Flora y Fauna (CITES) considera a 15 especies dentro de alguno de sus tres apéndices, muy similar a lo propuesto por la Norma Oficial Mexicana (SEMARNAT NOM-059-ECOL-2001), donde sólo 15 especies presentan algún criterio de conservación. Parece no existir concordancia entre los criterios empleados por cada una de estas instancias, pues solamente ocho especies son consideradas por al menos dos de ellas (Fig. 4).

Al menos 23 especies de mamíferos son aprovechadas de alguna manera por los pobladores de la región; 14 especies son utilizadas casi exclusivamente para consumo local, ya sea como alimento o como mascotas. Entre las más comunes se encuentran *Didelphis marsupialis*, *D. virginiana*, *Tapirus bairdii*, *Agouti paca*, *Dasyprocta mexicana*, *Sylvilagus floridanus*, *Ateles geoffroyi*, *Odocoileus virginianus*, *Mazama americana*, *Peccari tajacu* y *Nasua narica*. Con fines ornamentales o como mascotas se utilizan: *Herpailurus yagouaroundi*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Ateles geoffroyi*, y *Procyon lotor* o con ambos propósitos: *Potos flavus* y *Sciurus aureogaster*, *Nasua narica*, *Procyon lotor* (Cruz, 2000).

*Dasypus novemcinctus* y *Ateles geoffroyi* son las especies a las que se les da un número mayor de usos, pues además de ser utilizados como alimento, adornos o

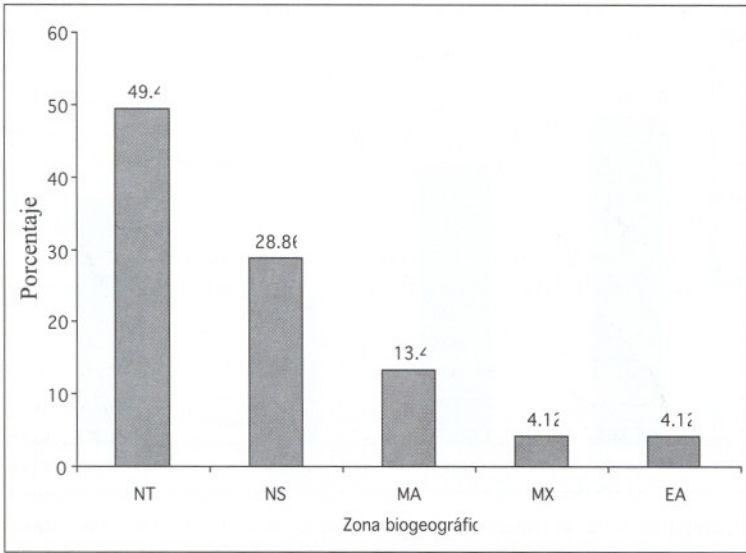


Figura 2. Origen de las especies de acuerdo a su afinidad biogeográfica. NT= Neotropical; NS= Compartidas entre Norte y Sudamérica; MA= Mesoamericanas; MX= Endémicas de México; EA= Neárticas.

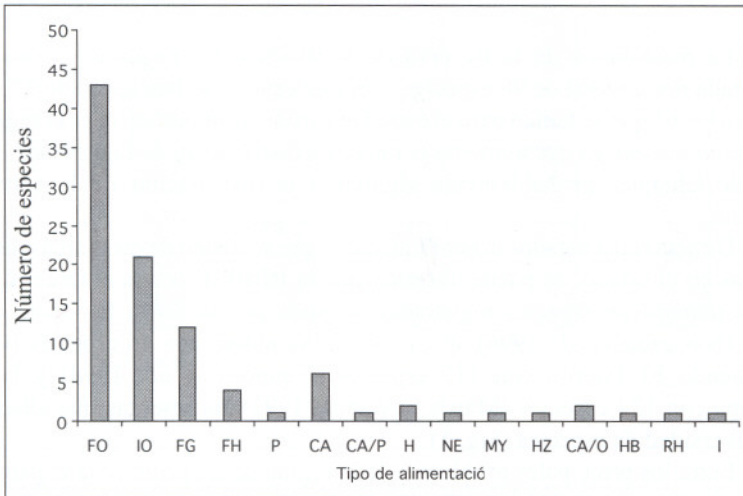


Figura 3. Tipos de alimentación de los mamíferos en la REBISE.



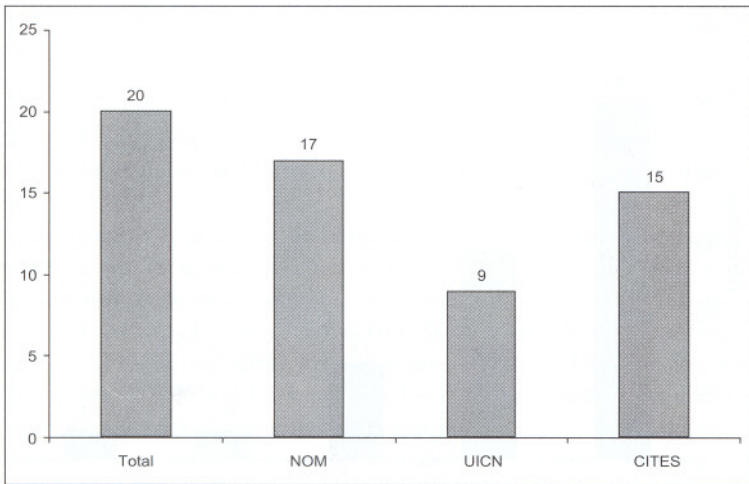


Figura 4. Comparación de la riqueza mastofaunística de la REBISE con otras áreas naturales protegidas en el Estado de Chiapas.

mascotas por la gente local, son comercializados por creer que tienen propiedades medicinales (Cruz, 2000).

## DISCUSIÓN

La mastofauna de la Reserva de la Biosfera La Sepultura se encuentra representada por un total de 98 especies, con este estudio se han aportado 37 nuevos registros a los 61 que se tenían para el área. De particular importancia es el registro de *Marmosa canescens* ya que aumenta el rango de distribución de la especie hasta el Estado de Chiapas, probablemente siguiendo la distribución de la selva baja caducifolia.

De acuerdo a listados mastofaunísticos que se tienen de otras áreas naturales protegidas en el estado, se puede observar que la REBISE ocupa el tercer lugar en cuanto a número de especies registradas, seguida por la Selva El Ocote con 97 especies (Navarrete *et al.*, 1996), el Cañón del Sumidero con 46 especies (Gálvez, 1990), siendo El Triunfo con 112 especies (Espinoza *et al.*, 1998) y la Selva Lacandona con 124 especies (March y Aranda, 1992) las reservas que albergan la mayor diversidad de especies (Fig. 5).

Entre los principales problemas de la región se encuentran: la expansión de la frontera agropecuaria, los incendios forestales y la creación de nuevos centros de población. Dentro del área además de las actividades antes mencionadas se realiza un aprovechamiento no regulado de recursos maderables (pino *Pinus* sp, encino *Quercus*

sp., cedro *Cedrella* sp., amate *Ficus* sp.) y no maderables (Palma comedora o *Chamaedorea* sp.) (INE-SEMARNAP, 1999a).

Frecuentemente se practica la cacería de autoconsumo, la comercial y el tráfico de animales. La primera constituye una alternativa de complemento a la dieta familiar y las dos últimas se llevan a cabo como alternativas del ingreso económico. La cacería de autoconsumo se realiza prácticamente por todas las comunidades asentadas dentro de la Sierra; es una práctica comúnmente asociada a la recolección de la palma *Chamaedorea* sp., aunque oficialmente la región presenta veda permanente al aprovechamiento de todas las especies de flora y fauna (INE-SEMARNAP, 1999b).

### CONCLUSIONES

Debido a la influencia de las especies compartidas entre Norte y Sudamérica, que aunadas a las especies neárticas la fauna de mamíferos de la REBISE ofrece un panorama único en su conjunto de especies. La riqueza de especies es superior a la

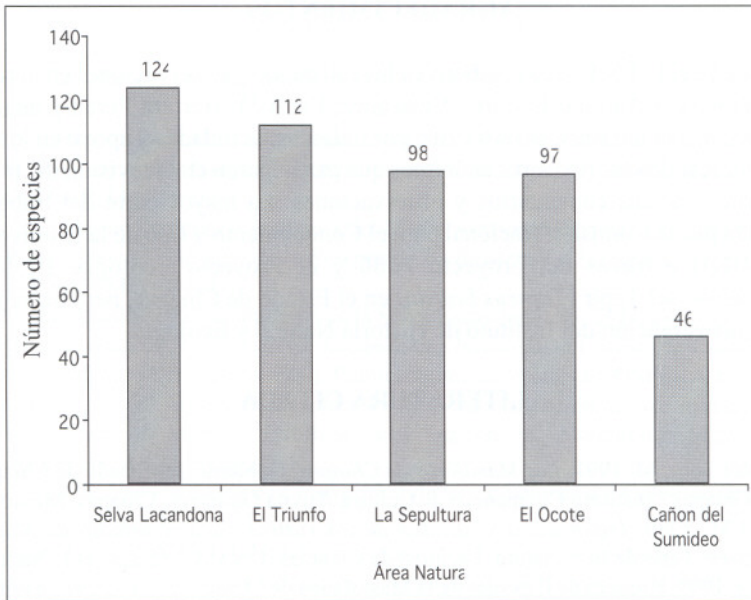


Figura 5. Comparación de la riqueza mastofaunística de la REBISE con otras áreas naturales protegidas en el Estado de Chiapas.

presentada por la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote y al Parque Nacional Cañón del Sumidero.

En vista de que una alta proporción de especies enfrenta algún tipo de amenaza de extinción, una estrategia de conservación sería el establecimiento de Unidades de Manejo y Aprovechamiento (UMAS), además de la implementación de sistemas agrosilvopastoriles y agroforestales, que en este caso pueden ser más benéficos para la conservación de la fauna silvestre, por lo que es importante conducir investigaciones dirigidas a la integración de estas acciones dentro de la reserva.

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. Es necesario resaltar la importancia de la reserva como refugio de comunidades de mamíferos, principalmente de aquellas de distribución restringida y que al parecer, no habitan en otras áreas naturales protegidas de México y Chiapas.

### AGRADECIMIENTOS

Al personal del I.H.N.E. que colaboró en la realización y observaciones en la reserva, principalmente a Antonio Ramírez Velásquez, Fredi M. Herrera Pérez y de manera muy especial a la familia Canseco Cruz, por todas las facilidades y apoyo en los viajes de campo. A todos los revisores anónimos que participaron en la revisión del presente manuscrito, por sus comentarios y observaciones. La mayor parte del trabajo fue financiada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) a través del proyecto P060 y el Proyecto Ecología, Biología y Conservación del Tapir (*Tapirus bairdii*) en el Estado de Chiapas, perteneciente a la línea de investigación del Instituto de Historia Natural y Ecología.

### LITERATURA CITADA

- Álvarez del Toro, M. 1991. *Los Mamíferos de Chiapas*. Gobierno del Estado de Chiapas. DIF-Chiapas / Instituto Chiapaneco de Cultura. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.
- Aranda, J.M. 1980. *Importancia y utilidad de los rastros para el estudio de mamíferos silvestres*. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM. México, D.F. México.
- Arita, H. T. 1993. Riqueza de Especies de la Mastofauna de México. en: *Avances en el Estudio de los Mamíferos de México* (R.A. Medellín R. A. y G. Ceballos, eds). Publicaciones Especiales, Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C 1;1-464 p.
- Arita, H.T. y G. Ceballos. 1997. Los mamíferos de México: Distribución y estado de conservación. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 2:33-71.
- Breedlove, D.E. 1981. *Flora of Chiapas. Part I. Introduction to the flora of Chiapas*. California Academy of Sciences. San Francisco, Cal. USA. California, EUA.

- Cruz, A. E. 2000. Usos tradicionales de la fauna silvestre de Chiapas, BARUM, *Revista del Instituto de Historia Natural, Chiapas, México*. Vol .25. Pp. 25-28.
- Espinoza, M., E. A. Anzures, y E. Cruz. 1998. Los Mamíferos de El Triunfo. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 3:79-94.
- 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 (5):1134 – 1138.
- Gálvez, J. 1990. *Mastofauna del Parque Nacional "Cañón del Sumidero" Chiapas, México*. Instituto de Ciencias y Artes de Chiapas. Tesis de Licenciatura. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Goodwin, G.G. 1969. Mammals from the state of Oaxaca, Mexico in *American Museum of Natural History. Bulletin of the American Museum of Natural History*, 14(1).
- Hall, E. R. 1981. *The Mammals of North America*. Vols. I, II. John Wiley & Sons. New York, EUA.
- Hernández, Y. A. 1994. *Propuesta para establecer el área Natural Protegida Reserva de la Biosfera "La Sepultura", en la porción oeste de la Sierra Madre de Chiapas*. Tesis de Lic. Universidad Veracruzana Escuela de Biología, Xalapa Veracruz, México.
- Instituto de Historia Natural. 1991. *Propuesta área natural protegida Zona sujeta a Conservación ecológica "La Sepultura"*. Resumen ejecutivo. Instituto de Historia Natural, Depto. De Áreas Naturales, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.
- Instituto Nacional de Ecología. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 1995. *Reservas de la Biosfera y otras Áreas Naturales Protegidas de México*. Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. INE - CONABIO, México D.F.
- Instituto Nacional de Ecología y Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. 1999a. *Programa de Manejo de la Reserva de La Biosfera El Triunfo, México*. INE – SEMARNAP. México D.F.
- Instituto Nacional de Ecología y Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca. 1999b. *Programa de Manejo de la Reserva de La Biosfera La Sepultura, México*. INE – SEMARNAP. México D.F.
- March, I. y M. Aranda. 1992. Mamíferos de la Selva Lacandona, Pp. 201-220, en: *Reserva de la Biosfera Montes Azules, Selva Lacandona: Investigación para su Conservación* (Vázquez, M.A. y M.A. Ramos, eds.). Publicaciones Especiales ECOSFERA 1:1-436.
- 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. México, D. F.
- Miranda, F. 1975. *La Vegetación de Chiapas*. 2ª Edición. Ediciones del Gobierno del Estado. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.
- Navarrete, D. A., M. P. Alba, I. J. March y E. Espinoza. 1996. Mamíferos de la Selva El Ocote, Chiapas. Pp. 179-207. en: *Conservación y Desarrollo Sustentable en la Selva El Ocote, Chiapas* (M. A. Vázquez. y I. March M. eds.) El Colegio de la Frontera Sur en colaboración del Centro de Estudios para la Conservación de los Recursos Naturales, A.C.
- Ramírez-P.J., Lira. I. Salvador Gaona., C. Müdespacher y A. Castro–Campillo. 1989. *Manejo y Mantenimiento de Colecciones Mastozoológicas*. Universidad Autónoma Metropolitana, México, D.F.

- Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAT). 2001. 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* 1:1-22.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN). 2002. *2000 IUCN Red list of threatened animals*. IUCN Species Survival Commission, Gland, Suiza. (<http://www.redlist.org>).
- Villa, R. B. 1966. *Los Murciélagos de México*. Instituto de Biología, UNAM., México, D.F.
- Wilson, D. E. y D. M. Reeder (eds). 1993. *Mammal species of the world: A Taxonomic and Geographic Reference*. 2<sup>nd</sup>. Ed., Smithsonian Institution Press. Washington, D.C. EUA.

APÉNDICE 1. Lista preliminar de las especies de mamíferos de la Reserva de la Biosfera "La Sepultura". 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 son como sigue: el nombre común de las especies está basado en las publicaciones realizadas por Alvarez del Toro (1991), DIST: distribución (NT = neotropical; MA = mesoamericano; MX = endémico de México; NS = compartidos en Norteamérica y Sudamérica; EA = neártico). Nom: Conservación según NOM-059-ECOL-2000 (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 amenazada; EN = en peligro; V = vulnerable; LC:NT = en menor riesgo). 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).

Taxa	Fuente	DIST	NOM	UICN-CITES
Orden Didelphimorphia				
Familia Marmosidae				
<i>Marmosa canescens</i>	1	MX		
Familia Caluromyidae				
<i>Caluromys derbianus</i>	1	NT	Pr	
Familia Didelphidae				
<i>Didelphis marsupialis</i>	1	NT		
<i>Didelphis virginiana</i>	3,5	NS		
<i>Philander opossum</i>	1,3	NT		
Orden Xenarthra				
Familia Dasypodidae				
<i>Dasypus novemcinctus</i>	1	NS		
Familia Myrmecophagidae				
<i>Tamandua mexicana</i>	1,3	NT	A	

## APÉNDICE Cont...

Taxa	Fuente	DIST	NOM	UICN-CITES
Orden Insectivora				
Familia Soricidae				
<i>Cryptotis goldmani</i>	1	MA		
Orden Chiroptera				
Familia Emballonuridae				
<i>Balantiopteryx plicata</i>	5	NS		
<i>Saccopteryx bilineata</i>	2,3	NT		
<i>Saccopteryx leptura</i>	2	NT		
Familia Noctilionidae				
<i>Noctilio leporinus</i>	3	NT		
Familia Mormoopidae				
<i>Mormoops megalophylla</i>	3	NS		
<i>Pteronotus davyi</i>	1,5	NT		
<i>Pteronotus parnellii</i>	1	NT		
Familia Phyllostomidae				
<i>Anoura geoffroyi</i>	2	NT		
<i>Echistenes hartii</i>	2	NT	Pr	
<i>Artibeus jamaicensis</i>	1,3,4,5	NT		
<i>Artibeus lituratus</i>	1,4	NT		
<i>Dermanura phaeotis</i>	3	NT		
<i>Carollia brevicauda</i>	1,3	NT		
<i>Carollia perspicillata</i>	1,3	NT		
<i>Carollia subrufa</i>	1,4,5,7	MA	MA	
<i>Chiroderma salvini</i>	1	NT		
<i>Chiroderma villosum</i>	1,2,3	NT		
<i>Choeroniscus godmani</i>	2	NT		

## APÉNDICE Cont...

Taxa	Fuente	DIST	NOM	UICN-CITES
<i>Chrotopterus auritus</i>	1	NT		
<i>Desmodus rotundus</i>	1,3,6	NT		
<i>Diphylla ecaudata</i>	1	NS		
<i>Glossophaga commissarisi</i>	1,2	NT		
<i>Glossophaga leachii</i>	5,6	MA		
<i>Glossophaga morenoi</i>	1,2	MX		
<i>Glossophaga soricina</i>	1,3,6,7	NT		
<i>Hylonycteris underwoodi</i>	1	MA		
<i>Micronycteris megalotis</i>	5,7	NT		
<i>Micronycteris sylvestris</i>	1	NT		
<i>Phyllostomus discolor</i>	2,3	NT		
<i>Sturnira lilium</i>	1	NT		
<i>Sturnira ludovici</i>	1,3	NT		
<i>Uroderma bilobatum</i>	2,3,8	NT		
<i>Uroderma magnirostrum</i>	2	NT		
<i>Vampyressa pusilla</i>	1	NT		
Familia Vespertilionidae				
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	3	NT		VU
<i>Eptesicus furinalis</i>	3	NT		
<i>Lasiurus borealis</i>	3	EA		
<i>Lasiurus ega</i>	3	EA		
<i>Lasiurus intermedius</i>	3	NS		
<i>Myotis elegans</i>	2,3	MA		
<i>Myotis keaysi</i>	2	NT		
<i>Rhogeessa tumida</i>	2,5	NT		
Familia Molossidae				
<i>Molossus ater</i>	1,3,5	NT		
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	2	NT		
Familia Natalidae				
<i>Natalus stramineus</i>	3	NS		



## APÉNDICE Cont...

Taxa	Fuente	DIST	NOM	UICN-CITES
Orden Primates				
Familia Cebidae				
<i>Ateles geoffroyi</i>	1	MA	P	VU, II
Orden Lagomorpha				
Familia Leporidae				
<i>Sylvilagus floridanus</i>	1,4	NS		
Orden Rodentia				
Familia Sciuridae				
<i>Sciurus aureogaster</i>	1,4	NT		
<i>Sciurus deppei</i>	1	MA		
<i>Glaucomys volans</i>	1	NS	A	
Familia Geomyidae				
<i>Orthogeomys grandis</i>	3	MA		
Familia Heteromyidae				
<i>Heteromys desmarestianus</i>	1	NT		
<i>Liomys pictus</i>	1,4,5,6	MA		
<i>Liomys salvini</i>	3,5	MA		
Familia Muridae				
<i>Baiomys musculus</i>	1,4,5,6	MA		
<i>Neotoma mexicana</i>	1	NS		
<i>Olygoryzomys fulvescens</i>	4,6	NT		
<i>Oryzomys palustris</i>	4	NS		
<i>Peromyscus boylii</i>	5	NS		
<i>Peromyscus melanophrys</i>	1,4,5	MX		

## APÉNDICE Cont...

Taxa	Fuente	DIST	NOM	UICN-CITES
<i>Peromyscus mexicanus</i>	1	MA		
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	4	EA		
<i>Reithrodontomys mexicanus</i>	4	NT		
<i>Sigmodon hispidus</i>	3,4	NS		
<i>Sigmodon mascotensis</i>	3	MX		
Familia Erethizontidae				
<i>Sphiggurus mexicanus</i>	1	MA	A	III
Familia Agoutidae				
<i>Agouti paca</i>	1	NT		III
Familia Dasyproctidae				
<i>Dasyprocta mexicana</i>	1	NT		
<i>Dasyprocta punctata</i>	1	NT		III
Orden Carnivora				
Familia Canidae				
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	1,4,5	NS		
<i>Canis latrans</i>	1	EA		
Familia Procyonidae				
<i>Bassariscus sumichrasti</i>	1	MA	Pr	LC:NT, III
<i>Nasua narica</i>	1,8	NS		III
<i>Potos flavus</i>	1	NT	Pr	
<i>Procyon lotor</i>	1	NS		
Familia Mustelidae				
<i>Conepatus mesoleucus</i>	1	NS		I

## APÉNDICE Cont...

Taxa	Fuente	DIST	NOM	UICN-CITES
<i>Eira barbara</i>	1	NT	P	EN, III
<i>Mephytis macroura</i>	1	NS		
<i>Spilogale putorius</i>	1	NS		
<i>Mustela frenata</i>	1	NS		
<i>Lontra longicaudis</i>	2,5	NT	A	II
Familia Felidae				
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	1,2	NS	A	EN, I
<i>Leopardus pardalis</i>	1,2	NS	P	EN, I
<i>Leopardus wiedii</i>	1	NS	P	VU, I
<i>Panthera onca</i>	1,2	NS	P	VU, I
<i>Puma concolor</i>	1	NS		
Orden Perissodactyla				
Familia Tapiridae				
<i>Tapirus bairdii</i>	1	NT	P	VU, I
Orden Artiodactyla				
Familia Tayassuidae				
<i>Pecari tajacu</i>	1	NS		II
Familia Cervidae				
<i>Mazama americana</i>	1	NT		
<i>Odocoileus virginianus</i>	1,6	NS		

---

Nº	Acrónimo de Colecciones	Nombre
1	IHNMASTO	Colección Zoológica Regional del Instituto de Historia Natural. Colección Mastozoológica.
2	ECO.SC.M.	Colección Mastozoológica de El Colegio de la Frontera Sur. San Cristóbal de las Casas. Chiapas.
3	IBUNAM	Colección Mastozoológica del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México.
4		Base de datos del Atlas Mastozoológico de México.
5	ENCB	Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional.
6	IUMNH	Illinois University, Museum of Natural History.
7	UMMZ	University of Michigan Museum of Zoology Michigan.
8	FMNH	Field Museum of Natural History, Chicago.
9	KU	Kansas University, Museum of Zoology.
10	MZFC	Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera" de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México.
11	Texas A&M	Texas Comparative Wildlife Collection. Department

---

# ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS PATRONES DE RIQUEZA ALTITUDINAL DE ESPECIES EN MASTOFAUNAS DE ÁREAS MONTAÑOSAS MEXICANAS

DAVID MONTEAGUDO SABATÉ Y LIVIA LEÓN PANIAGUA

*Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Apartado Postal 70-399, México D.F., 04510.*

**Resumen:** Se estableció un estudio comparativo de la diversidad mastofaunística de cinco unidades montañosas mexicanas (Sierra de Juárez, Reserva de la Biosfera El Cielo, Sierra Gorda, Sierra de Atoyac de Álvarez, y Reserva de la Biosfera La Sepultura), a partir de transectos altitudinales muestreados en cada una de ellas. Murciélagos y roedores fueron los órdenes más ricos en especies en todos los casos, excepto en la Reserva La Sepultura, donde destacó la gran abundancia de carnívoros en todos los hábitats. Se observó la coincidencia de los patrones generales de riqueza para los mamíferos en las distintas sierras, con una disminución del número de especies con la altitud, tendencia más marcada en los grupos voladores. Asimismo se analizó la similitud entre las faunas de mamíferos de las distintas unidades, y se observó a un primer nivel (unidades fisiográficas) un mayor parecido entre las faunas con componentes pertenecientes a la vertiente atlántica y Chiapas, que se agruparon entre ellas de acuerdo a relaciones de cercanía geográfica, siendo la más alejada de las otras la mastofauna de la Sierra de Atoyac de Álvarez, de la vertiente pacífica, que fue la más pobre en especies. En otro nivel de estudio, se analizaron los agrupamientos entre todos los tipos de vegetación, intervalos altitudinales, en el conjunto de áreas montañosas. Se obtuvo una situación más compleja, donde la importancia del factor altitudinal destaca sobre la unidad fisiográfica concreta, y se observa un división entre las vertientes pacífica y atlántica.

**Palabras clave:** Mamíferos, México, biodiversidad, similitud faunística, patrones altitudinales.

## INTRODUCCIÓN

México es un país megadiverso, tercero del mundo por su diversidad biológica (Mittermeier, 1988). Esa elevada diversidad se debe, entre otras características, a su ubicación geográfica con la zona de contacto de las biotas neártica y neotropical, la orografía de su territorio y la extraordinaria heterogeneidad del medio físico. Los sistemas montañosos convergen hacia el sur y sureste de México.

En este contexto, la fauna de mamíferos del país es una de las más diversas del mundo, con 529 especies (Ceballos *et al.*, 2002), riqueza sólo superada por la mastofauna de Brasil e Indonesia. A este gran número de especies contribuye de manera importante la existencia de muchas especies endémicas, especialmente roedores y quirópteros de reducidas áreas de distribución (Ceballos y Rodríguez, 1993).

En términos generales, la diversidad de especies incrementa de norte a sur, con un valor máximo en la confluencia de la Sierra Madre del Sur, el Eje Neovolcánico y la Sierra Madre Oriental (Espinosa *et al.*, 2000). Sin embargo, el conocimiento de la fauna de regiones montañosas es muy incipiente, lo que limita la descripción de patrones generales. Ello es particularmente importante desde el punto de vista que estas áreas montañosas permiten la existencia de muchos endemismos (Ceballos y Rodríguez, 1993). Esperamos que los patrones sean similares a los reconocidos con otros grupos zoológicos en función que la evolución de éstos debe reflejar la del área en que se encuentran (Nelson y Platnick, 1981), si bien desde un punto de vista ecológico los mamíferos podrían representar un grupo que por sus características fisiológicas (homeotermia, tamaño corporal) difirieran algo en sus patrones de distribución. Por ésta y otras características se suelen estudiar independientemente las faunas de mamíferos voladores y no voladores, que suelen presentar patrones distintos (Arita, 1993; Fa y Morales, 1993; León y Romo, 1993).

El presente trabajo lleva a cabo por primera vez la comparación de áreas montañosas mexicanas atendiendo a la distribución de las mastofaunas correspondientes en transectos sobre las mismas. Es un tema de estudio importante para conocer el comportamiento de la diversidad biológica en estas áreas, la correspondencia o no de los patrones individualizados de cada una de ellas con otros taxones en áreas similares en latitudes tropicales, donde se observa una mayor diversidad en altitudes intermedias (Haber, 1978; Llorente, 1983; Monteagudo *et al.*, 2001; Whittaker y Niering, 1975), y gracias al estudio comparativo entre ellas conocer la distribución de estos patrones de diversidad en un territorio mayor, según la agrupación de los distintos inventarios. En efecto, características generales de humedad y otras suelen identificar un primer nivel de separación de las biotas mexicanas entre los inventarios provenientes de la cuenca del Golfo de México y de la Cuenca el Pacífico pero ello se ve modificado en ciertas altitudes, donde la influencia de factores históricos (Halffer, 1987; Toledo, 1988), es más importante en la definición de las mismas biotas. Todo ello conforma una situación compleja, a cuya descripción colaboramos con este trabajo.

La descripción de la diversidad beta (Magurran, 1988), en forma de similitud entre la combinación de intervalos altitudinales pertenecientes a las distintas unidades geográficas, permite observar el parecido entre las distintas áreas estudiadas e inferir explicaciones acerca del patrón identificado y la importancia del "factor altitudinal" en la definición de las faunas de mamíferos estudiadas.

## MÉTODOS

Las áreas de estudio corresponden a distintas unidades montañosas dentro del territorio de la República Mexicana, que se seleccionaron a partir de distintos trabajos, teniendo en cuenta la existencia de un muestreo suficiente en las distintas altitudes de dichas áreas, y la posibilidad de comparar los datos procedentes de los mismos.

Gran parte de los datos son procedentes de trabajo de campo del grupo de Mastozoología del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias (MZFC) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y, en todo caso, del trabajo de investigadores mexicanos en las áreas, con los cuales se mantiene una constante de trabajo y comunicación, con la compartición de métodos y resultados. Todo ello da una gran confianza a los datos que se comparan en el presente estudio. Para establecer un estudio comparativo como el presente son necesarias las siguientes características comunes a los datos a comparar:

- Un mínimo esfuerzo de muestra y, lógicamente, de resultados en la obtención de los datos. Se tomaron siempre inventarios, o combinaciones de los mismos, que se consideraron bajo esta óptica. En este sentido se decidió trabajar con tipos de vegetación, que se asociaron a intervalos altitudinales (Cuadro 1) no necesariamente coincidentes en las distintas unidades geográficas, para poder incorporar la mayor cantidad de información. En ocasiones estos tipos de vegetación habían sido muestreados en varias localidades. En todo caso, corresponde con los datos más confiables existentes en la literatura reciente con respecto a las mastofaunas de las zonas estudiadas.

- Una combinación similar de métodos en la obtención de los datos. En los muestreos se combinaron siempre el método de trampas y redes aéreas (estas últimas para grupos voladores), el registro de observaciones visuales y de rastros diversos, y la obtención de datos procedentes de la literatura especializada. Ello es porque todos los trabajos previos estaban destinados a la obtención de listas de mamíferos, y su descripción en altitud, lo más completas posible de las áreas montañosas correspondientes.

- Gran confiabilidad en la identificación de los taxones descritos, muchos de ellos identificados por el personal del MZFC u otras instituciones dentro de la UNAM. Para unificar las listas se contrastaron con la "Lista Taxonómica de los Mamíferos Terrestres de México" (Ramírez-Pulido *et al.*, 1996), con respecto a la cual se hicieron las modificaciones necesarias, y que se tomó como la referencia taxonómica para el presente estudio.

Se descartó trabajar con otros datos cuando no correspondían a estas características; por ejemplo en casos de listas puntuales no asimilables un gradiente altitudinal, listas correspondientes a territorios solo definidos políticamente (faunas de Estados o municipios) o claramente con un nivel más bajo de completitud (solo para taxones particulares o informes de trabajo de campo). Se descartó introducir los datos procedentes de la Sierra de Taxco (León y Romo, 1993) aunque el trabajo de campo fue similar por no ser comparables al tratarse de una fauna extraordinariamente

Cuadro 1. Descripción de las unidades estudiadas. Cada unidad de comparación es un tipo de vegetación, o combinación de tipos, al cual se hará corresponder un intervalo altitudinal. Los acrónimos correspondientes a los tipos de vegetación son: SAP, selva alta perennifolia;

BMM, bosque mesófilo de montaña; BPE, bosque de pino-encino; BTS, bosque tropical subcaducifolio; MX, matorral xerófilo; BE, bosque de encino; BJ, bosque de SB, *Juniperus*; BP, bosque de pino; BA, bosque de *Abies* y SB, selva baja.

Acrónimo	Unidad	Tipo de Vegetación	Altitud (msnm)	Total de especies
SJ1	S. Juárez	SAP	100 - 150	47
SJ2	S. Juárez	SAP BMM	650 - 900	29
SJ3	S. Juárez	BMM	1,700 - 1,900	33
SJ4	S. Juárez	BMM BPE	2,300	9
EC1	El Cielo	BTS	200 - 800	65
EC2	El Cielo	BMM	800 - 1,400	50
EC3	El Cielo	BPE	1,400 - 1,800	23
EC4	El Cielo	MX	1,300 - 1,600	28
SQ1	S. Gorda	BT	800 - 1,000	41
SQ2	S. Gorda	MX	1,330 - 1,840	36
SQ3	S. Gorda	BE	1,440	32
SQ4	S. Gorda	BJ	2,190	11
SQ5	S. Gorda	BP	1,650	30
AA1	S. Atoyac	BTS	680 - 820	25
AA2	S. Atoyac	BTS BMM (ecotono)	1,200	13
AA3	S. Atoyac	BMM	1,400 - 2,000	27
AA4	S. Atoyac	BPE BMM	2,200 - 2,500	29
AA5	S. Atoyac	BA	3,100	7
LS1	La Sepultura	SB	400 - 500	57
LS2	La Sepultura	BMM	927 - 1,380	58
LS3	La Sepultura	BPE	835 - 1,700	54



Cuadro 3. Valores del índice de Sorensen (triángulo superior) y el número de especies de mamíferos compartidos (triángulo inferior), para cada par de inventarios, donde OGU corresponde a cada tipo de vegetación (rango de altitudes) estudiado en cada sierra.

	SJ1	SJ2	SJ3	SJ4	EC1	EC2	EC3	EC4	SQ1	SQ2	SQ3	SQ4	SQ5	AA1	AA2	AA3	AA4	AA5	LS1	LS2	LS3
SJ1	x	21	12	2	20	12	3	2	11	7	8	1	4	9	5	9	8	1	25	24	20
SJ2	0.58	x	15	4	16	10	1	1	8	6	6	0	3	10	6	11	8	1	15	17	15
SJ3	0.30	0.49	x	7	12	15	3	2	5	5	9	1	3	5	3	6	6	1	13	17	16
SJ4	0.07	0.21	0.33	x	2	2	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	2	3	4	3
EC1	0.37	0.25	0.24	0.05	x	37	13	14	27	17	22	3	13	11	9	14	13	5	28	29	28
EC2	0.25	0.25	0.36	0.07	0.64	x	13	8	18	14	16	2	14	8	4	11	12	4	22	24	25
EC3	0.08	0.04	0.11	0	0.29	0.36	x	10	8	7	5	2	5	2	1	1	5	3	8	7	7
EC4	0.05	0.04	0.07	0	0.30	0.20	0.39	x	11	12	4	5	5	3	2	2	4	1	8	9	7
SQ1	0.25	0.23	0.13	0.04	0.51	0.40	0.25	0.32	x	22	17	5	13	9	5	11	10	3	11	14	13
SQ2	0.17	0.18	0.14	0.04	0.34	0.33	0.24	0.37	0.57	x	9	10	13	4	2	6	7	3	8	6	8
SQ3	0.20	0.23	0.28	0.05	0.45	0.39	0.18	0.13	0.49	0.26	x	2	9	7	5	9	6	2	16	17	16
SQ4	0.03	0	0.04	0	0.08	0.07	0.12	0.26	0.19	0.43	0.09	x	5	1	0	1	1	1	2	1	2
SQ5	0.10	0.10	0.09	0.05	0.27	0.35	0.19	0.17	0.37	0.39	0.29	0.24	x	5	3	6	10	4	6	6	9
AA1	0.25	0.37	0.17	0.06	0.24	0.21	0.08	0.11	0.27	0.13	0.25	0.06	0.18	x	8	16	14	3	13	14	13
AA2	0.17	0.29	0.13	0	0.20	0.13	0.06	0.10	0.18	0.08	0.22	0	0.14	0.42	x	10	10	2	6	6	7
AA3	0.24	0.39	0.20	0	0.30	0.29	0.04	0.07	0.32	0.19	0.30	0.05	0.21	0.61	0.50	x	16	2	10	12	13
AA4	0.21	0.28	0.19	0.05	0.28	0.30	0.19	0.14	0.29	0.21	0.20	0.05	0.34	0.52	0.48	0.57	x	6	10	12	10
AA5	0.04	0.06	0.05	0.25	0.14	0.14	0.20	0.06	0.12	0.14	0.10	0.11	0.22	0.19	0.20	0.12	0.33	x	4	3	1
LS1	0.44	0.35	0.36	0.09	0.46	0.41	0.20	0.19	0.22	0.17	0.36	0.06	0.14	0.32	0.17	0.24	0.23	0.03	x	43	45
LS2	0.44	0.39	0.37	0.12	0.47	0.44	0.17	0.21	0.28	0.13	0.38	0.03	0.14	0.34	0.17	0.28	0.28	0.03	0.75	x	47
LS3	0.40	0.36	0.34	0.09	0.47	0.48	0.18	0.17	0.27	0.18	0.37	0.06	0.21	0.33	0.21	0.32	0.24	0.03	0.81	0.84	x

Contreras y Hernández-Huerta (2001) publicaron la lista de la mastofauna de la reserva, obteniéndose un total de 96 especies registradas a partir de datos de campo (varios métodos directos e indirectos) entre 1990 y 1996, y consulta de distintas bases de datos y colecciones. A efectos del presente trabajo se agruparon los registros con base en cuatro tipos de vegetación: bosque tropical subcaducifolio (200-800 m de altitud), bosque mesófilo de montaña (800-1,400 m), bosque de pino y encino (1,400 a más de 1,800 m), con predominancia de unas u otras especies de árboles según altitud y matorral xerófilo (entre 1,300 y 1,600 m).

*Sierra Gorda* (SQ), Querétaro. Se encuentra situada al noreste del Estado de Querétaro. Se muestrearon localidades entre los 22°00' y 21°18' latitud norte y los 99°06' y 99°55', pertenecientes a la vertiente atlántica y pacífica, confluencia de cuencas donde podemos ubicar la unidad. El estudio de campo sobre la mastofauna del área fue desarrollado por el MZFC entre los años 1982 a 1990, derivándose del mismo varias publicaciones (León, 1986; León *et al.*, 1990; Navarro y León, 1995; Romo, 1993) de las que proceden los datos utilizados en este trabajo. Se obtuvo la distribución de 69 especies registradas para el área.

*Sierra de Atoyac de Álvarez* (AA), Guerrero. Se localiza entre los 17°15' y 17°45' latitud norte y los 100°10' y 100°20' longitud oeste, perteneciente al Sistema Orográfico Meridional del estado de Guerrero (Figuroa de Contín, 1980), en la Sierra Madre del Sur, unidad de la cual incluye las mayores altitudes como el Cerro Teotepec, 3,100 msnm. La topografía es muy accidentada, presentando barrancas y cañadas de alta pendiente. Se obtuvieron los datos de recolección de mamíferos en 11 localidades, pertenecientes a los municipios de Atoyac de Álvarez, Heliodoro Castillo y San Miguel Totolapan, que representan un transecto altitudinal de 2,400 m. Aquí se presentan los datos de ocho localidades que ofrecen un muestreo suficiente, agrupadas atendiendo a los tipos de vegetación descritos: bosque tropical subcaducifolio (680 - 820 m), bosque tropical subcaducifolio-bosque mesófilo de montaña (1,200 m), bosque mesófilo de montaña (1,400 - 2,000 m) y bosque de pino encino-bosque mesófilo de montaña (2,200 - 2,500 m). El muestreo se llevó a cabo entre los años 1985 y 1987. Los datos utilizados, inéditos, proceden del trabajo del MZFC, y representan un total de 46 especies. Hasta la fecha solamente se ha publicado la lista de los roedores del área (Juárez, 1993).

*Reserva de la Biosfera "La Sepultura"* (LS), Chiapas. Situada en la porción noroeste de la Sierra Madre de Chiapas, en la región sur del estado, al norte de la llanura costera del Pacífico. La reserva está al sureste del estado, entre los 16°00' y 16°29' latitud norte y 93°24' y 94°87' longitud oeste, con una superficie de 167,309 hectáreas entre los municipios de Arriaga, Cintalapa, Jiquipilas, Tonalá, Villa Corzo y Villaflores (SEMARNAP, 1999). Se trata de un área de compleja orografía, y los datos presentados comprenden un rango altitudinal entre los 200 y 1,600 m, en quince localidades. Los datos utilizados proceden de Riechers y Vázquez (en preparación), quienes realizaron el inventario de mamífero de la reserva a partir de revisiones bibliográficas, bases de datos de colecciones y trabajo de campo (marzo de 1998 a

junio de 1999) que comprendió observaciones directas e indirectas y distintos métodos de recolecta apropiados a los distintos grupos muestreados (redes, trampas), obteniéndose una riqueza de 75 especies de mamíferos para el área. Asimilamos los mismos datos a tres tipos de vegetación: selva alta perennifolia (900 - 1,600 m), bosque de pino y encino (835 a 1,700 m) y bosque mesófilo de montaña (927 a 1,500 m).

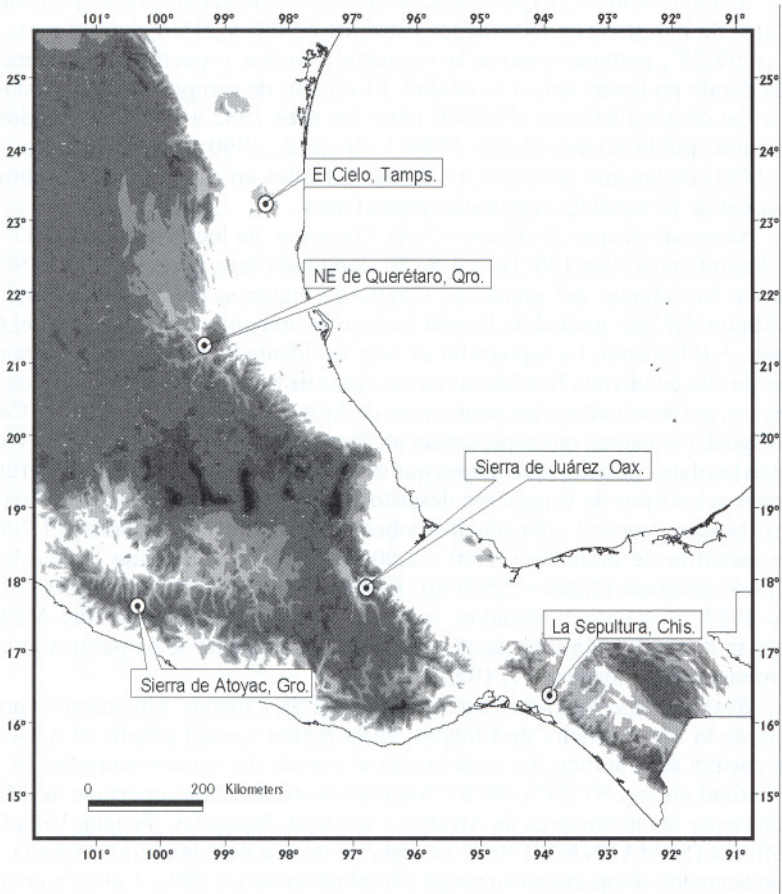


Figura 1. Ubicación geográfica de las áreas del estudio comparativo.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La riqueza para el total de Mamíferos y murciélagos disminuyó con la altitud, de manera casi lineal en algunos casos ("El Cielo" y Sierra de Juárez), y bajo un patrón más complejo en otros (Fig. 2). En el caso de la Reserva de la Biosfera La Sepultura La tendencia a la disminución de la diversidad con la elevación fue más marcada tomando en cuenta solamente los murciélagos, característica que también se destaca en otros trabajos (Arita, 1993; Sánchez-Cordero, 2001). Esta tendencia se debe a la mayor capacidad de desplazamiento sobre todo en las altitudes inferiores, hábitos alimentarios y razones fisiológicas.

Con frecuencia se destaca que la diversidad en las áreas tropicales encuentra su punto máximo en elevaciones intermedias, ligeramente variables a lo largo del eje latitudinal. Ello ha sido demostrado para numerosos grupos zoológicos (Aves, Terborgh, 1977; Ithomiinae, Haber, 1978; Dismorphiinae, Llorente, 1983; Papilionoidea en general, Monteagudo *et al.*, 2002), y puesto de manifiesto como patrón más generalizable (Whittaker y Niering, 1975; Janzen *et al.*, 1976). Lo mismo puede inferirse del estudio de Fa y Morales (1993), quienes mencionan el patrón de diversidad de mamíferos en elevación como reflejo del patrón latitudinal de riqueza que muestra un máximo en México sobre los 20° latitudinales. No observamos esta característica en el presente estudio para comunidades de mamíferos, aún cuando la capacidad endotérmica del grupo parecería indicar incluso que este pico de diversidad pudiera desplazarse a elevaciones algo superiores, de acuerdo al reflejo del patrón latitudinal descrito. Ello coincide con los resultados obtenidos por Navarro (1992) en un transecto altitudinal con aves, otro grupo endotérmico, sobre la sierra de Atoyac de Álvarez.

Las figuras 3 y 4 muestran los dendrogramas identificados a partir del análisis de agrupamientos, para las cinco unidades fisiográficas utilizadas en este trabajo (Fig. 3), y para las distintas unidades de vegetación descritas en todas las unidades en conjunto, sobre las que se asimila un determinado intervalo altitudinal (Fig. 4). EC y SQ presentaron una importante similitud ( $QS = 0.62$ ). En ello influye la cercanía entre las sierras y la continuidad entre la Sierra Madre Oriental y la Sierra de Querétaro, dentro de la misma provincia morfotectónica (Ferrusquía-Villafranca, 1993). A un nivel de similitud algo menor se relacionan la Sierra de Juárez y La Sepultura. La Sierra de Juárez se encuentra en la vertiente atlántica, y si bien la Reserva de la Biosfera La Sepultura se halla en la vertiente pacífica, las características de humedad son similares por razones orográficas principalmente. Chiapas y Oaxaca son los estados más biodiversos de la República (Flores y Gerez, 1994), lo cual también influye en esta relación. Estos dos bloques se agrupan en un nivel de similitud del 42 % en el dendrograma, relacionándose así por la influencia sobre todo de una mayor riqueza y características de humedad. Por último, la mastofauna que presenta menor relación con el resto es la de la sierra de Atoyac de Álvarez, en la vertiente pacífica, con una comunidad más pobre.

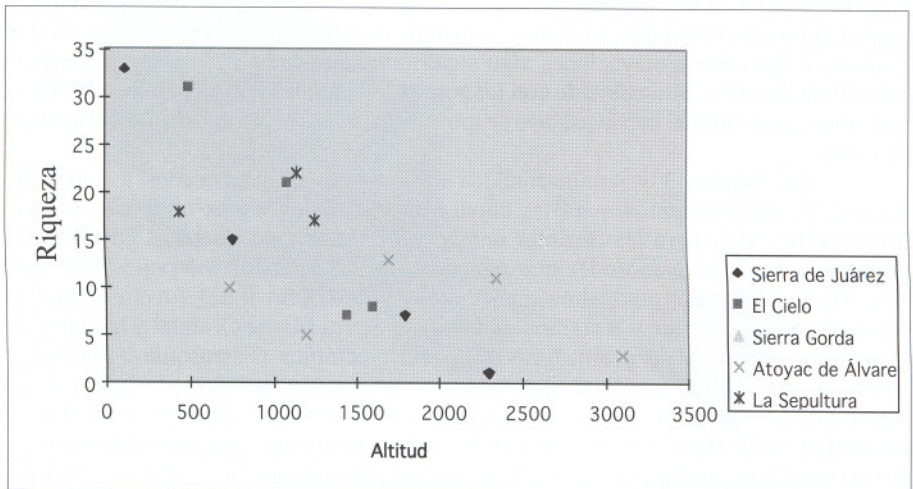
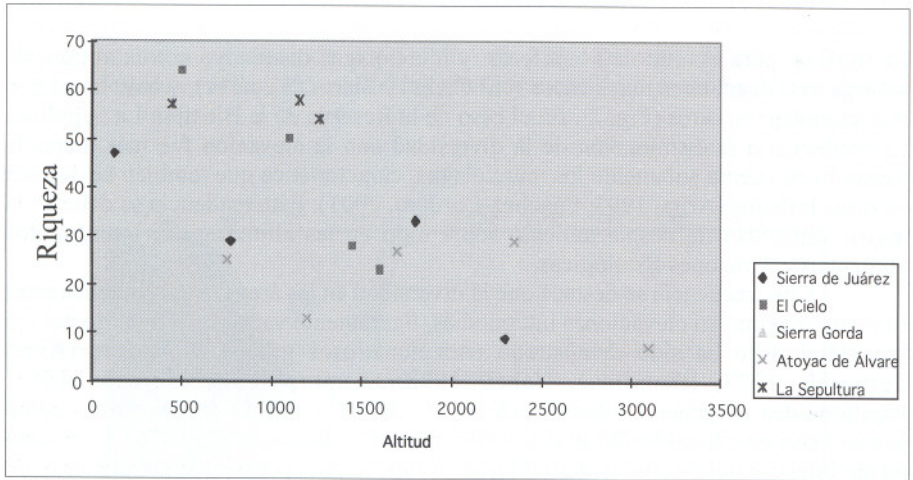


Figura 2. Patrones altitudinales de distribución de riqueza en las unidades geográficas estudiadas. En el eje X se representa la altitud promedio de cada unidad estudiada, en el eje Y el número de especies identificado. Total de mamíferos (arriba) y murciélagos (abajo).

La figura 4 muestra las relaciones entre las distintas unidades de muestreo, cuando éstas corresponden a los distintos tipos de vegetación (intervalos altitudinales) en todas las unidades fisiográficas. Se observa una situación más compleja que la unión por unidades fisiográficas. La fauna más diferenciada corresponde a la unión de los intervalos altitudinales superiores de la Sierra de Juárez y de Atoyac de Álvarez, por encima de los 2,300 msnm. Cabe destacar que la unión de estos inventarios se da sobre todo por el hecho que representan dos faunas muy pobres, y no por la compartición de especies (presentan un nivel muy bajo de similitud). En general, en estas altitudes superiores destacamos pues la pobreza de especies, y que en la mayoría de los casos se trata de especies comunes. Solo *Hodomys alleni* se presenta exclusivamente en este intervalo, en la sierra de Atoyac de Álvarez. Pese a esta pobreza general de especies en grandes elevaciones, Peterson *et al.* (1993) destacan la existencia de gran número de endemismos.

Las otras OGU se agrupan en dos bloques principales: (1) comprendiendo los inventarios de mayores altitudes de "El Cielo" (formando un subgrupo), pues en esta unidad se aprecia un empobrecimiento faunístico muy marcado a altitudes superiores a 1,400 msnm, y la mayoría de los pertenecientes a la Sierra Gorda (en otro subgrupo), ello viene determinado por la distancia geográfica relativamente pequeña entre las dos unidades fisiográficas; y (2) el resto de inventarios, que se constituyen a su vez en dos subconjuntos: la sierra de Atoyac de Álvarez (excepto la altitud superior) por un lado, y el resto por otro. Estos dos subgrupos podrían representar el agrupamiento de las altitudes inferiores en las áreas de la vertiente pacífica y del Golfo, respectivamente (cabe destacar que el único inventario de Querétaro correspondiente a este bloque es precisamente el bosque de encino, en la vertiente atlántica y con características de mayor humedad que el resto de los muestreados en la sierra, con predominio de la vertiente pacífica). Los inventarios de Chiapas ("La Sepultura") muestran mayor afinidad con los de la vertiente atlántica, pues sus características climáticas son más parecidas a éstos que al resto de la vertiente pacífica. Dentro de este último bloque, que es el que comprende la mayoría de OGU, éstas se agrupan con base en las unidades fisiográficas a las que pertenecen, siendo el bloque más compacto el constituido por las de "La Sepultura" (QS = 0.76), porque comprenden un menor transecto altitudinal.

## CONCLUSIONES

La mastofauna de distintas áreas montañosas en México muestra un patrón de comportamiento general de disminución de la diversidad con la elevación, sin que sea apreciable un máximo de riqueza en altitudes intermedias, como describen distintos autores para otros grupos zoológicos, a partir de los datos. Las relaciones entre las distintas unidades fisiográficas siguen, a partir del análisis de similitud para el total de las faunas de cada una de ellas, los patrones generales de separación entre las faunas de la vertiente atlántica y Chiapas y la vertiente pacífica, éstas se muestran más

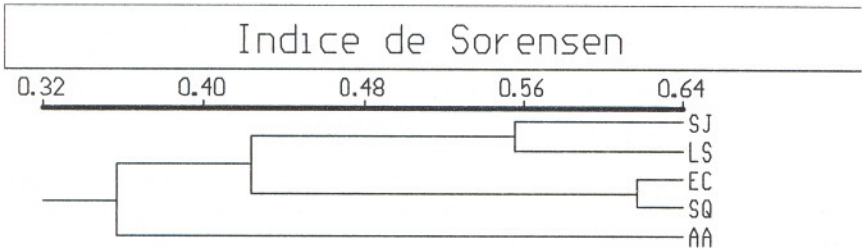


Figura 3. Dendrograma de agrupaciones para los inventarios mastofaunísticos generales de las unidades montañosas en conjunto.

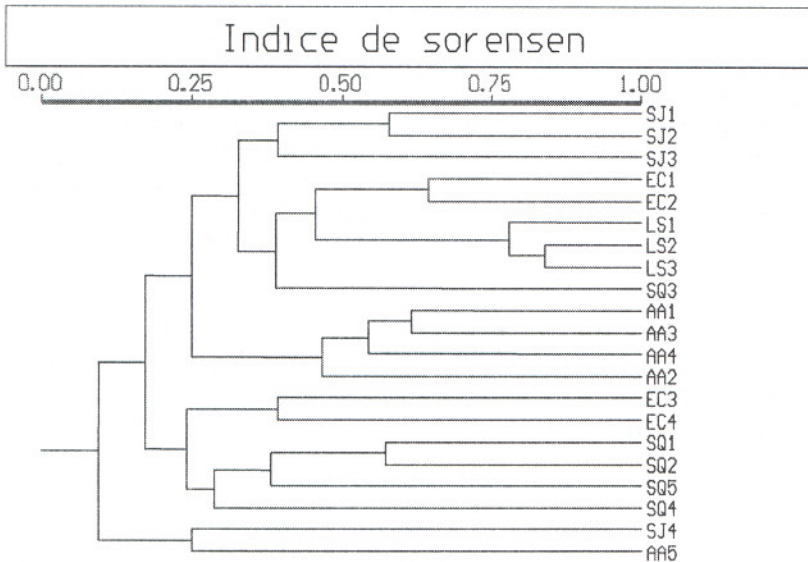


Figura 4. Dendrograma de agrupaciones para la totalidad de unidades de muestreo (tipos de vegetación) de las cinco unidades fisiográficas.

complejas al analizarlas a nivel altitudinal, donde encontramos un primer nivel de diferenciación para las elevaciones superiores, y destacamos la gran influencia del factor de pertenencia de las comunidades a la vertiente atlántica o pacífica para las elaciones faunística, predominante en general frente a la distancia relativa.

### AGRADECIMIENTOS

Al Museo de Zoología de la Universidad Nacional Autónoma de México nos facilitó instalaciones y condiciones de investigación. A L. Peña Hurtado, J.A. Vargas Contreras, A. Hernández Huerta, A. Riechers Pérez y D., Vázquez, quienes permitieron el uso de los datos procedentes de sus trabajos para la realización del presente. A nuestros compañeros del MZFC A. Navarro Sigüenza y T. Escalante, quienes accedieron amablemente a la revisión del manuscrito original y contribuyeron a mejorarlo con sus acertadas críticas.

### LITERATURA CITADA

- Arita, H.T. 1993. Riqueza de especies de la mastofauna de México. Pp. 109-128, en: *Avances en el estudio de los mamíferos de México*. (Medellín, R.A. y G. Ceballos, eds.) Publicaciones Especiales, Vol. 1, Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C., México D.F.
- Arita, H.T. y G. Ceballos. 1997. Los mamíferos de México: Distribución y estado de conservación. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 2: 33-71.
- Ceballos, G. y P. Rodríguez. 1993. Diversidad y conservación de los mamíferos de México: Patrones de Endemicidad. Pp. 87-108, en: *Avances en el Estudio de los Mamíferos de México*. (Medellín, R.A. y G. Ceballos, eds.) Publicaciones Especiales, Vol. 1, Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C., México D.F.
- Ceballos, G.C., J. Arroyo-Cabrales and R. Medellín. 2002. The mammals of Mexico: composition, distribution, and conservation. *Occasional Papers, Museum of Texas Tech University*, 218:1-27.
- Crisci, J.V. y M.F. López-Armengol. 1983. *Introducción a la taxonomía y práctica de la taxonomía numérica*. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Serie de Biología. Monografía 26. Washington D.C.
- Espinosa, D., J. J. Morrone, C. Aguilar y J. Llorente. 2000. Regionalización biogeográfica de México: provincias bióticas. Pp. 61-94, en: Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de Artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento. (J. Llorente, E. González, N. Papavero, eds.). CONABIO, México, D. F.
- Fa, J. y L. Morales. 1993. Patterns of mammalian diversity in Mexico. Pp. 319-361, en: *Biological diversity of Mexico: origins and distribution*. (T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J.Fa, eds.) Oxford University Press. Nueva York, E.U.A.
- Ferrusquía-Villafranca, I. 1993. Geology of Mexico: A Synopsis. Pp. 3-107, en: *Biological diversity of Mexico: origins and distribution*. (T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa, eds.) Oxford University Press, Nueva York, E.U.A.



- Figuerola de Contín, E. 1980. *Atlas Geográfico e Histórico del Estado de Guerrero*. FONAPAS, Gobierno del Estado, Chilpancingo.
- Fleming, T. H. 1973. The number of mammal species in several North and Central American forests communities. *Ecology*, 54: 555-563.
- Flores, O. y P. Gerez. 1994. *Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F.
- Graham, G. L. 1983. Changes in bat species diversity along an elevational gradient up the Peruvian Andes. *Journal of Mammalogy*, 64: 559-571.
- Haber, W. A. 1978. *Evolutionary Ecology of Tropical Mimetic Butterflies (Lepidoptera: Ithomiinae)*. Tesis doctoral. Universidad de Minnesota.
- Halfpeter, G. 1987. Biogeography of the Montane Entomofauna of Mexico and Central America. *Annual Review of Entomology*, 32: 95-114.
- Janzen, D.H. M. Ataroff, M. Fariñas, S. Reyes, N. Rincón, A. Soler, P. Soriano y M. Vera, 1976. Changes in the arthropod community along an elevational transect in the Venezuelan Andes. *Biotropica*, 8:193-203.
- León, L. 1986. *Distribución altitudinal de los murciélagos en el Noreste del Estado de Querétaro*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México D. F.
- León, L. y E. Romo. 1993. Mastofauna de la Sierra de Taxco, Guerrero. Pp. 45-64, en: *Avances en el Estudio de los Mamíferos de México*. (Medellín, R.A. y G. Ceballos, eds.). 1993. Publicaciones especiales, Vol. 1, Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C., México, D.F.
- León, L., E. Romo, J.C. Morales, D. Schmidly y D. Navarro. 1990. Noreworthy records of mammals from the state of Querétaro, México. *The Southwestern Naturalist*, 2: 231-235.
- Llorente, J. 1983. Sinopsis sistemática y biogeográfica de los Dismorphiinae de México con especial referencia al género *Enantia* Hübner (Lepidoptera: Pieridae). *Folia Entomológica Mexicana*, 58:1-207.
- Luis, A., I. Vargas y J. Llorente. 1991. *Lepidoptero-fauna de Oaxaca I: Distribución y Fenología de los Papilionoidea de la Sierra de Juárez*. Publicaciones especiales del Museo de Zoología, 3, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Magurran, A.E., 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press. Princeton, Nueva Jersey, E.U.A.
- Mittermeier, R.A., 1988. Primate diversity and the tropical forest: case study from Brazil and Madagascar and the importance of megadiversity countries. Pp. 145-154, en: *Biodiversity* (E.O. Wilson, ed.). National Academy Press, Washington, D.C., E.U.A.
- Monteagudo-Sabaté, D., A. Luis-Martínez, I. Vargas-Fernández y J. Llorente-Bousquets. 2001. Patrones altitudinales de diversidad de mariposas en la Sierra Madre del Sur (México). *SHILAP. Revista de Lepidopterología*, 29(115):207-237.
- Murguía, M. y F. Rojas. 2001. Biogeografía Cuantitativa. Pp. 39-47, en: *Introducción a la Biogeografía en Latinoamérica: teorías, conceptos, métodos y aplicaciones*. (Llorente-Bousquets, J. y J. J. Morrone, eds.). México, D.F.
- Navarro, A. 1992. Altitudinal distribution of birds in the Sierra Madre del Sur, Guerrero, México. *The Condor*, 94:29-39.

- Navarro, D. y L. León. 1995. Community structure of bats along an altitudinal gradient in tropical eastern Mexico. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 1:9-21.
- Nelson y Platnick. 1981. *Systematics and biogeography, cladistics and vicariance*. Columbia University Press, Nueva York, E.U.A.
- Peterson, A. T., O. A. Flores-Villela, L. S. León-Paniagua, J. E. Llorente-Bousquets, M. A. Luis-Martínez, A. G. Navarro-Sigüenza, M. G. Torres-Chávez e I. Vargas-Fernández. 1993. Conservation priorities in México: moving up to the World. *Biodiversity Letters*, 1: 33-38.
- Pielou, E.C. 1975. *Ecological Diversity*. John Wiley & Sons. Nueva York, E.U.A.
- Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Campillo, J. Arroyo-Cabrales, F. A. Cervantes. 1996. Lista taxonómica de los mamíferos terrestres de México. *Occasional Papers, The Museum, Texas Tech University*, 158: 1-62.
- Romo, E. 1993. *Distribución Altitudinal de los Roedores del Noreste del Estado de Querétaro*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Ed. Limusa. México, D.F.
- Rzedowski, J. 1998. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. Pp. 129-145, en: *Diversidad biológica de México. Orígenes y distribución*. (Ramamoorthy, T.P., R. Bye, A. Lot y J. Fa, eds.). Oxford University Press, Nueva York, E.U.A.
- Sánchez, O. y G. López. 1988. A theoretical analysis of some indices of similarity as applied to biogeography. *Folia Entomológica Mexicana*, 75:119-145.
- Sánchez-Cordero, V. 2001. Elevation gradients of diversity for rodents and bats in Oaxaca, Mexico. *Global Ecology and Biogeography*, 10:63-76.
- Sánchez-Ramos, G. 1992. La Reserva de la Biosfera "El Cielo", Antecedentes, Objetivos y Problemática Actual. *Biostam*, 4(3).
- SEMARNAP. 1999. *Programa de Manejo Reserva de la Biosfera "La Sepultura"*. SEMARNAT, México, D.F.
- Terborgh, J. 1977. Bird species diversity on an Andean elevation gradient. *Ecology*, 58:1007-1019.
- Toledo, V. 1988. Pleistocene changes of vegetation in tropical Mexico. Pp. 93-111, en: *Biological Diversification in the Tropics* (G.T. Prance, ed.). Columbia University Press, Nueva York., E.U.A.
- Vargas-Contreras, J.A. y A. Hernández-Huerta. 2001. Distribución altitudinal de la mastofauna en la Reserva de la Biosfera "El Cielo", Tamaulipas, México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 82:83-109.
- Whittaker, R.H. y W.A. Niering. 1975. Vegetation of Santa Catalina Mountains, Arizona: a gradient analysis of the south slope. *Ecology*, 46:429-452.















## APÉNDICE Cont...

	SJ1	SJ2	SJ3	SJ4	EC1	EC2	EC3	EC4	SQ1	SQ2	SQ3	SQ4	SQ5	AA1	AA2	AA3	AA4	AA5	LS1	LS2	LS3
<i>Eira barbara</i>	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Mustela frenata</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Leopardus pardalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Leopardus wiedii</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Panthera onca</i>	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
<i>Puma concolor</i>	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Tapirus bairdii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Tayassu pecari</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Pecari tajacu</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Mazama americana</i>	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
<i>Odocoileus virginianus</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0
	47	29	33	9	65	50	23	28	41	36	32	11	30	25	13	27	29	7	57	58	54

# **REGISTROS NOTABLES DE *Lontra longicaudis annectens* (CARNÍVORA: MUSTELIDAE) EN EL RÍO AMACUZAC EN MORELOS Y GUERRERO**

JOSÉ ANTONIO SIERRA-HUELSZ Y JORGE A. VARGAS-CONTRERAS

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

Palabras clave: nutria, *Lontra longicaudis annectens*, Morelos, Guerrero, distribución, México

En México la nutria de río (*Lontra longicaudis annectens*) se distribuye en los cuerpos de agua dulce, principalmente en ríos. Presenta una distribución continua desde la frontera sur con Guatemala y Belice, hasta el Eje Neovolcánico Transmexicano, donde se bifurca hacia las dos costas llegando en su extremo septentrional al estado de Sonora en la vertiente del Pacífico y hasta Tamaulipas en la vertiente del Golfo de México (Aranda, 2000; Gallo, 1989, 1997; Leopold, 1959). Las presiones antrópicas, principalmente agricultura, ganadería, contaminación y desecación o reducción de flujo de agua, han ocasionado la reducción y degradación de su hábitat, y reducido sus poblaciones (Gallo, 1989), lo que la ha colocado como una especie amenazada, protegida en la Norma Oficial Mexicana (NOM-ECOL-059-2001; D.O.F., 2001).

Existen registros históricos de la especie en los ríos del estado de Morelos de la época de la conquista, en particular en el Río Yautepec, afluente del Río Amacuzac (Gallo, 1989). Hay un registro de 1929 (Mazari, 1930) y otro de 1950 (Gallo, 1989) en el “remanso del Salto de San Antón” (Río Apatlaco). En los años 1980, Gallo (1989) reporta haber encontrado huellas en el Río Las Estacas (afluente del Amacuzac), en el Río Chontalcoatlán (a 3 km al oeste de Chontalcoatlán, municipio de Tetipac, Gro.) y una madriguera en el Bajo Amacuzac, Huitzuc, Gro. Aguilar (1998) y Álvarez-Castañeda (1996) realizaron estudios mastofaunísticos en la región pero no mencionan registros de nutria.

En resumen, los registros de la especie en la cuenca del Río Amacuzac en Morelos y Guerrero, especialmente para el primer estado, son escasos (siete) y poco recientes. Por lo antes expuesto, la presente nota tiene el propósito de aportar algunos registros recientes de distribución de la nutria de río en los estados de Morelos y Guerrero.

La cuenca del Río Amacuzac ocupa un área de 4,303 km<sup>2</sup>. Su curso, desde el origen de sus aguas en el Nevado de Toluca, hasta su desembocadura en el Río Balsas en el estado de Guerrero, es de 240 km. Tiene como subcuencas el Río Alto

Amacuzac, el Río Poatlán, el Río Chalma, el Río Yautepec y el Río Cuautla (Fig. 1). El clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano (Awo(w)(i)g) (S.P.P., 1988). El escurrimiento medio anual es de 52.3 m<sup>3</sup>/s, con una máxima de 928 m<sup>3</sup>/s que se da durante el verano y una mínima de 12.9 m<sup>3</sup>/s que ocurre en el invierno. La temperatura media anual en Huajintlán y Huautla, Morelos, es de 24° C, mientras que la precipitación anual es de 979 mm y de 885.3 mm, respectivamente (Gómez Tagle, 1979; S.P.P., 1988; Benítez *et al.*, 1999).

Los tipos de vegetación dominantes en las riveras del río son la selva baja caducifolia y bosque de galería (Rzedowski, 1987). Sin embargo, en algunas laderas del Alto Amacuzac existen manchones aislados de selva mediana subcaducifolia. La cobertura vegetal a las orillas del río ha sido modificada y removida en gran parte del curso para uso agrícola, conservándose en los cañones y barrancas del Alto Amacuzac (de Dos Bocas a Huajintlán, en el cañón de las Garzas y en el extremo sur oriental de su curso).

El Río Amacuzac, bajo múltiples criterios, se ha considerado como área prioritaria de conservación y algunas partes de sus riveras se encuentran dentro de Áreas Naturales Protegidas (Benítez *et al.*, 1999; Arriaga *et al.*, 2000a; Arriaga *et al.*, 2000b). Una pequeña parte de la cuenca alta del Río Amacuzac se encuentra dentro del Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa, la cual es considerada como Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA C-21; Benítez *et al.*, 1999). Parte de su cuenca baja se encuentra en los límites de la Reserva de la Biósfera Sierra de Huautla (parte de la Región Terrestre Prioritaria Sierras de Taxco-Huautla RTP 120; Arriaga *et al.*, 2000a) y Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA C-49; Benítez *et al.* 1999). En su totalidad está considerada como la Región Hidrológica Prioritaria Río Amacuzac-Lagunas de Zempoala (RTP-67; Arriaga *et al.*, 2000b). A pesar de que oficialmente el Río Amacuzac está sujeto a protección, sus aguas se encuentran altamente contaminadas especialmente en su cuenca baja (García, 1985), provocando la escasez o eliminación de algunas especies nativas del río como el langostino (*Macrobichium sp.*), que constituye parte importante de la dieta de la nutria (Gallo, 1989).

En este estudio los registros de nutrias fueron obtenidos de julio de 1996 a octubre de 2002. Para ello, se hicieron 230 recorridos, de aproximadamente 15 km cada uno, en el río usando balsas y kayak, y otros tres recorridos a pie, de aproximadamente 6 km cada uno. En estos últimos se encontraron huellas en El Farallón (ver tabla 1), dentro del Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa y excretas en seis sitios entre Dos Bocas, municipio de Taxco, Guerrero. y Huajintlán, municipio de Amacuzac, Morelos (sitios A, B y C, La Cruz Las Escaleras y Cueva del Toro, ver tabla 1). Todos estos sitios localizados en la subcuenca Alto Amacuzac. Por otra parte, en la subcuenca Bajo Amacuzac, se encontraron excretas en tres sitios entre La

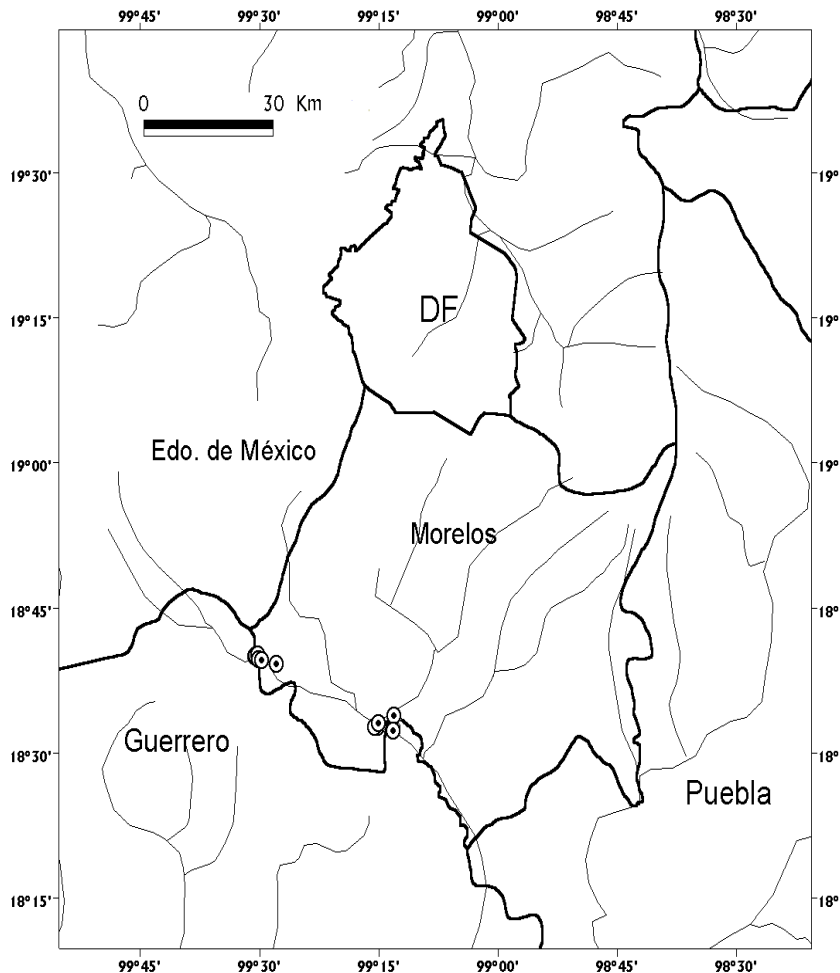


Figura 1. Localización geográfica de los registros actuales de *Lontra longicaudis annectens* en la cuenca del Río Amacuzac. El mapa hidrológico fue tomado de CONABIO (<http://www.conabio.gob.mx>).

Tabla 1. Coordenadas geográficas de los registros de *Lontra longicaudis annexens*.

LOCALIDAD	MUNICIPIO	ESTADO	COORDENADAS
El Farallón	Taxco	Guerrero	18°40'00'' N, 99°30'22'' W
Sitio A	Taxco	Guerrero	18°39'53'' N, 99°30'31'' W
Sitio B	Taxco	Guerrero	18°40'00'' N, 99°30'22'' W
La Cruz	Taxco	Guerrero	18°40'03'' N, 99°30'07'' W
Las Escaleras	Taxco	Guerrero	18°39'36'' N, 99°30'00'' W
Cueva del Toro	Taxco	Guerrero	18°39'29'' N, 99°29'41'' W
Sitio C	Amacuzac	Morelos	18°39'08'' N, 99°27'53'' W
Sitio D	Jojutla	Morelos	18°32'37'' N, 99°15'07'' W
Sitio E	Jojutla	Morelos	18°32'37'' N, 99°15'32'' W
Sitio F	Jojutla	Morelos	18°32'58'' N, 99°15'03'' W
Desembocadura Río Y autepec	Jojutla	Morelos	18°33'45'' N, 99°13'02'' W
Cañón de las Garzas	Tlalquitenango	Morelos	18°32'13'' N, 99°13'07'' W

Fundición y Río Seco, municipio de Jojutla Morelos, (sitios D, E y F, ver tabla 1) en los cuales existen cultivos y secciones de bosque de galería; y otros tres sitios entre la desembocadura del Río Yautepec al Río Amacuzac (ver tabla 1) donde existe vegetación ribereña y una excreta en el Cañón de las Garzas (ver tabla 1) en el cual la selva baja caducifolia se encuentra conservada. Este último se localiza en los límites noroccidentales de la Reserva de la Biósfera Sierra de Huautla (Fig. 1). Además, en la temporada de lluvias de 1997 se observaron tres veces nutrias en la zona entre Grutas y San José del Potrero (municipio de Taxco, Guerrero), en los parajes conocidos como La Cruz, Las Escaleras y Cueva del Toro (ver tabla 1), los cuales se encuentran dentro de un cañón con donde la selva baja caducifolia se encuentra conservada.

Para obtener mayor información sobre la presencia de nutrias y del langostino (*Macrobrachium sp.*) en el área de estudio, se realizaron 93 entrevistas. De ellas, 33 se aplicaron a pescadores ocasionales en las localidades de Grutas y San José del Potrero en Guerrero y Huajintlán, Morelos, todas ellas cercanas al Río Alto Amacuzac. De este último número, el 76 % de los entrevistados manifestaron haber visto nutrias en el Alto Amacuzac, los cuales percibieron cierta competencia con las nutrias en la obtención del pescado al encontrar cabezas de pescado en sus redes y anzuelos, y redes rotas. En cuanto a la cacería, sólo reportan dos casos de muerte incidental al quedar las nutrias enredadas en las redes de pesca. Además, se menciona una mayor frecuencia de observación de individuos durante la temporada de secas. Recientemente una nutria fue observada en octubre de 2002 (Rafael Ortiz, *Com. pers.*).

En la subcuenca Bajo Amacuzac se realizaron 60 entrevistas a pobladores de La Fundición y Xicatlacotla (municipio de Tlalquitenango) en Morelos, de los cuales el 5 % mencionó haber observado nutrias. Uno de los registros incluye la mordedura de nutria a un nadador en el puente de La Fundición.

Sobre la presencia de langostino, todos los entrevistados de ambas subcuencas coincidieron que este crustáceo se redujo drásticamente en los años 1970. Sin embargo, esta información amerita una evaluación rigurosa.

Los registros de la nutria aquí presentados, son los primeros para la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla y el Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa. Además, se actualiza el registro para la región después de 14 años. Los datos aquí presentados, invitan a un estudio poblacional sobre este carnívoro para obtener información sobre su estado actual como especie prioritaria para su conservación y ser considerados en los planes de manejo.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a A. Rechtman, A. García, N. Pineda, I. Báez, S. Almandoz y R. Ortiz por su colaboración en la obtención de los datos de campo. A A. Navarro, A. Soler, J. Pacheco y A. de Villa por su apoyo en la revisión del manuscrito. A G.

Huelsz, M. Vargas, M. Spinola, F. Jaramillo, J. P. Gallo, S. Santillán, H. Mejía y T. Escalante, por sus comentarios y colaboración en la obtención de bibliografía. A M. Cross, A. Mendoza, C. y Don Fernando («El Tío») por su colaboración logística.

### LITERATURA CITADA

- Aguilar, S. 1998. *Ecología del Estado de Morelos, un enfoque geográfico*. Ed. Praxis-Instituto de Estudios de Documentación de Morelos, México, D. F.
- Álvarez-Castañeda, S. T. 1996. *Los mamíferos del Estado de Morelos*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S. C. La Paz, B. C. S.
- Aranda M. 2000. *Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad–Instituto de Ecología A. C. Xalapa, México.
- Arita, W. H. 1997. *Formación de una base de datos para el Atlas Mastozoológico de México*. Laboratorio de Ecología de Mamíferos, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de Datos Sistema Nacional de Información Biótica-Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, Proyecto A003. México, D. F.
- Arriaga, L., J. M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coords.). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, México.
- Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer, R. Jiménez, E. Muñoz y E. Vázquez (coords.). 2000. *Regiones hidrológicas prioritarias*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Benítez, H., C. Arizmendi y L. Marquez. 1999. *Base de Datos de las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves*. Consejo Internacional para la Protección de las Aves, Sección México, Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza y Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte. México. (<http://www.conabio.gob.mx>).
- D.O.F. (Diario Oficial de la Federación) 2001. *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. Segunda Sección Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México D.F., 06/03/2002.
- Gallo, 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.
- Gallo, J. P. 1989. Distribución y estado actual de la nutria o perro de agua (*Lontra longicaudis annectens* Major, 1897), en la Sierra Madre del Sur, México. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México D. F.
- García, J. 1985. *Utilización del plancton como herramienta para el conocimiento de la calidad del agua en la cuenca del Alto Amacuzac, Estado de Morelos*. Tesis de

- Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México D. F. 91 pp.
- Gómez-Tagle, A; T. Reyna y M. Villegas. 1979. *Estudio edáfico climático de la región de Huajintlán, Morelos*. Investigaciones Geográficas Boletín del Instituto de Geografía, 9.
- Leopold A. S. 1983. *Fauna Silvestre de México*. IMERNAR A. C. México D. F.
- Mazari, M. 1930. *Bosquejo histórico del estado de Morelos*. Cuernavaca.
- Rzedowski J. y M. Equihua, 1987. *Atlas cultural de México*. Tomo Flora, Secretaría de Educación Pública, Instituto Nacional de Antropología e Historia y Ed. Planeta, México.
- S. P. P. (Secretaría de Programación y Presupuesto) 1988. *Síntesis geográfica de Morelos. Secretaría de Programación y Presupuesto*. Coordinación General de Servicios Nacionales de Estadística, Geografía e Información, México, D. F.



# NEW RECORDS OF TROPICAL DRY FOREST'S MAMMALS FROM THE STATE OF MEXICO

CUAUHTÉMOC CHÁVEZ AND GERARDO CEBALLOS\*

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

*\*Correspondent: gceballo@miranda.ecologia.unam.mx*

**Palabras clave:** Estado de México, registros, murciélagos, roedores, *Myotis carteri*.

The mammalian fauna of Central Mexico its been known by its high diversity, richness, and endemic species. The Transvolcanic belt, the main mountains system that cross Mexico from east to west, around 19 degrees of latitude, is a major barrier for faunas of both Neartic and Neotropical distribution (Ceballos and Galindo, 1984; Ceballos and Navarro, 1991; Fa and Morales, 1993; Goldman and Moore, 1945). Heterogeneity habitat along the Transvolcanic belt is quite complex, where tropical dry forest habitats get in contact with oak and pine forests (Rzedowski, 1978).

The Mexico state is located in Central Mexico, at midpoint latitude of 19.5° N, 99.5 W, has an area of 21,461 square kilometers. This state contains a high diversity of habitats, including five major biomes: tropical deciduous forest, oak forest, coniferous forest, xeric scrub, and aquatic habitats. The composition of its mammalian fauna is a good example of mixed composition of Neartic and Neotropical species. Although its mammalian fauna is relatively well-know, there has been interesting additions in recent years, mostly new records from the dry topical forests (Álvarez-Castañeda, 1991; Alvarez and Alvarez-Castañeda, 1991; Ceballos *et al.*, 1998; González-Ruiz *et al.*, 2000, 2002; Sánchez *et al.*, 2002). Current there are 121 species recorded in the state (Chávez and Ceballos, 1998; Ceballos and Chávez, in press). In this note, we report 5 new and 3 additional records of tropical dry forest species from the state (i.e. 5 bats, 1 rodent, 1 carnivore, and 1 artiodactyl). We collected specimens from 1980 to 1996; all voucher specimens are deposited in the Colección Nacional de Mamíferos, Universidad Nacional Autónoma de México (IBUNAM) and the Universidad Autónoma Metropolitana – Iztapalapa (UAM-I). Specimens were collected in 8 localities in the tropical lowlands of the State of Mexico (Appendix). The new records are:

***Miconycteris microtis mexicana* Miller, 1898**

Specimens examined: Mexico, Hacienda Santa María Zacazonapan, Zacazonapan (1 B&; IBUNAM 13439). This species was previously known as *Miconycteris megalotis*. We followed Simmons (1996) in recognizing *M. microtis* as the correctly name for that taxon. It has a widespread distribution in the tropical regions of Mexico, from Jalisco and Tamaulipas to the Yucatán Peninsula and Chiapas (Alonso-Mejía and Medellín, 1991). This record is the first record from the state of Mexico, and the most inland in Central Mexico. It represents a range extension of 70 km north of Cueva del Puente de Dios, Municipio de Chilpacingo, Guerrero (Villa, 1967). One adult male was collected in January. Its somatic measurements (in mm) are as follows: total length, 62; length of tail, 13.5; length of hind foot, 10; length of ear, 23; length of forearm, 55.06; length of tibia, 13.35; length of calcar 9.2. The skull is broken. The 3rd, 4th, and 5th premolars are of similar size and these represent a feature of this species (Genoways and Williams, 1986). The coloration dorsal is brown and ventrally grayish. Dorsal hairs are dark in the terminal part. The fur is short on leading edge of ear (£ 3mm; Simmons, 1996).

***Glossophaga morenoi morenoi* Martínez and Villa, 1938**

Specimens examined: Mexico. Tingambato, Oztoloapan (6 B&; IBUNAM 18570-75). Before Gardner's revision (1986) this species was known as *Glossophaga mexicana*. The specimens of Tingambato are within geographic range of this species. This Mexican endemic is restricted to states in western and southern Mexico (Webster and Jones, 1985). This is the second record for the state of Mexico (González-Ruiz et al., 2000). The nearest locality is 58 km west of Tingambato in Tzitzio, Michoacán (Webster and Jones, 1985). All the specimens coming from Tingambato, present in the dorsal coat two bands clearly defined, a band white distally and a band dark proximally. They have procumbent superior incisors (projected towards a head) and small inferior incisors with spaces between them. Five males that were captured in May have signs of reproductive activity. Average external and cranial measurements (in mm, extremes in parentheses) for 6 males are: total length, 62.83 (56-66); length of tail 8.5 (7-9); length hind foot, 10.67 (10-11); length of ear, 13.67 (13-14); length of forearm, 34.44 (33.11-35.53); greatest length of skull (including incisors), 21.16 (20.6-21.7); condylobasal length, 20.03 (19.36-20.38); zygomatic breadth, 9.13 (8.87-9.22); interorbital breadth, 4.14 (4.06-4.19); width across molars (5.43-5.83).

***Hylonycteris underwoodi minor* Phillips y Jones, 1971**

Specimens examined: Mexico, Rincón del Carmen, Municipio de Tejupilco (1@&; in process). Although Álvarez and Álvarez-Castañeda (1991) proposed to elevate to specific level this taxon, they did not provide solid arguments to support their recommendation, which has not been accepted by recent publications (Ceballos et al., 2002; Koopman, 1993; Ramírez-Pulido and Múdespacher, 1997). *Hylonycteris underwoodi* is endemic to Mesoamerica and Neotropical species. It is found along the tropical lowlands of the Pacific coast, from Nayarit to Oaxaca, and in the Gulf of Mexico from Veracruz to Panama, and had been recorded in the coastal States of Chiapas, Oaxaca, Guerrero, Jalisco, Nayarit, Tabasco and Veracruz (Hall, 1981; Reid, 1997). Our new record is the first for the state of Mexico, and constitutes a range extension of 155 km NNW of Laguna de Agua Fría, in Omiltemi, Municipio de Chilpancingo, Guerrero (León and Romo, 1991). The specimen of Rincón del Carmen displays a dorsal coloration dark brown, does not have inferior incisors, and presents a pattern of three bands (dark-clear-dark) in the dorsal coat. This specimen was collected together with *Sturnira ludovici* and *Anoura geoffroyi* in the channel of a stream, where the predominant vegetation was an oak forest. The female without signs of sexual activity was captured on 30th January of 1991. The external and cranial measurements (in mm, extremes in parentheses) are: total length, 57; length of tail, 11; length hind foot, 7; length of ear, 12; weight, 12g; length of forearm, 33.6; greatest length of skull (including incisors) 20.71; breadth of braincase, 8.39; least interorbital breadth, 3.46; mastoid breadth, 8.16; length of maxillary toothrow, 7.8.

***Myotis carteri* La Val, 1973**

Specimens examined: Cañada de Malinaltenango, 2.3 km N Puente del Diablo or Malinaltenango (1@&; UAM-I 9523). *M. carteri* originally was described as a subspecies of *M. nigricans* (La Val, 1973). Bogan (1978) proposed to elevate it to specific level. Nevertheless, Koopman (1993), proposed to return to *M. carteri* as *M. nigricans*, without further arguments. Here we followed Bogan (1978), and several Mexican authors (Ceballos et al., 2002; Ramírez-Pulido and Múdespacher, 1997) in considering it as a full species. *Myotis carteri* is endemic species of Mexico, where its distribution is confined to the lowlands of the Pacific coast, from Nayarit to Michoacán (La Val, 1973; Polaco and Muñoz-M, 1987). The specimen of Cañada de Malinaltenango is the first record for the state of Mexico and constitutes a very important range extension of the species to Central Mexico through the tropical lowlands of the Balsas river basin. Similar patterns of distribution are found in other

species of mammals such as *Marmosa canescens*, *Megasorex gigas*, *Musonycteris harrisoni*, *Peromyscus perfulvus*, *Hodomys alleni*, and *Osgoodomys banderanus* (Ceballos and Miranda, 2000; Ceballos and Chávez, in press). The new locality is 331 km ENE of the nearest locality in Michoacán (18 km W, 10 km S of Arteaga, Municipio Arteaga; Polaco and Muñoz-M, 1987). The female was collected in February 1991. The external and cranial measurements (in mm, extremes in parentheses) are: total length, 65.4; length of tail, 26; length hind foot, 8.3; length of ear, 11.7; weight, 5g; length of forearm, 32.8; tibia (TIB), 13.76; condylocanine length (CCL), 8.85; condylo premaxilar length (CPM), 12.33; maxillary tooth row length (MTR), 5.12; cranial breadth (CB), 6.65; cranial depth (CD), 4.6; interorbital breadth (IOB), 3.71; rostral breadth (RB) 4.21, Rostral length (RL), 5.52; dentary length (DL), 9.92; height of coronoid process (HCP), 2.76; Condylobasal length (CBL), 12.86; post orbital constriction, 3.81. The external and cranial measurements fall within the intervals given by Bogan (1978) for *M. carteri*.

#### ***Rhogeessa parvula parvula* H. Allen, 1866**

Specimens examined: Zacualpan, La Cañada de Malinaltenango (1 female; UAM-I 9524). *Rhogeessa parvula* is endemic to Mexico. It is found along the tropical lowlands of the Pacific coast, from Sonora to Oaxaca, including Durango, Zacatecas, and Morelos. The present record confirms the distribution of the species in the state of Mexico, the nearest locality is to 32.9 km to the south, in the tropical deciduous forest, in Ixcateopa, Municipio de Ixcateopa, Guerrero (León and Romo, 1991). This specimen, a female with no signs of reproductive activity, was captured in July. It has a relatively short ears and a small uropatagium, half of the distance between the knee and the leg. The dorsal coat has two bands, with darker bases and clear tips. Its external measures are: total length, 75.5; length of tail, 29.2; length hind foot, 5; length of ear, 10.2; weight, 8.9g; length of forearm, 30.1; Condylobasal length, 11.53; breadth of braincase, 6.3; Mastoid breadth, 6.6; bread to cross to upper molars, 5.1; length of maxillary too throw, 3.48.

#### ***Hodomys alleni elattura* (Osgood 1938)**

Specimens examined: Mexico, Cueva del Coyote, 3 km S Puerta Santiago, Municipio Tonatico (1 ♂, IBUNAM 7917). The taxonomic status of genus *Hodomys* has been accepted by most recent authors (Ceballos et al., 1997; Musser and Carleton, 1993; Ramírez-Pulido y Múdespacher, 1996). This endemic genus of Mexico is distributed throughout the Pacific versant from the Rosario, Sinaloa to Acapulco, Guerrero, and throughout the Balsas river basin (Genoways and Birney, 1974). This is the first record of the species in the state of Mexico. The closest locality is 52 km to the east,

in Cañón de Lobos, 9.6 km to the west of Yautepec, Morelos (Davis and Russell, 1954). The external measures (in mm) are: total length, 220; length of tail, 45; length hind foot, 35; length of ear, 27; greatest length of skull, 45.43; interorbital constriction, 5.88; mastoid breadth, 17.22; length of nasals, 16.9; length of incisive foramen, 10.9; length of palatal bridge, 8.8; length of maxillary tooth, 9.77. This species very clearly shows the characteristic pattern of the enamel of third lower molar form of «S» (Genoways and Birney, 1974).

### ***Leopardus pardalis nelsoni* Goldman, 1925**

Specimens examined: None. We have a visual record in Bejucos, Municipio de Tejupilco (GC). This is the second record for the species in the state, the previous record is 13 kms to SSE, where it has been recorded in Palmar Chico, Municipio de Amatepec, (18°41'N, 100°22'W), the native vegetation was tropical deciduous forest (Sánchez et al., 2002).

### ***Tayassu tajacu humeralis* Merriam, 1901**

Specimens examined: This is a visual record in Barranca de Calderón (GC). This species is found in all Mexico, with exception of Baja California and great part of the Mexican Plateaus (Sowls, 1984). The locality more close had been reported was 91.8 km south, Zacacoyuca, Municipio de Iguala, Guerrero (Villa, 1951).

## **ACKNOWLEDGEMENTS**

We thank J. L. Gómez, R. List, and A. Espinosa de los Monteros by their excellent collaboration in the field. We also thank to A. E. Collado by partial fund provided by this research. We are grateful to F. Cervantes (Instituto de Biología, UNAM) and J. Ramírez-Pulido (Universidad Autónoma Metropolitana Unidad-Iztapala) who permitted access to both Mammals collection. This research was supported by funding provided by Instituto de Ecología, UNAM and Probosque (State of Mexico).

## **LITERATURE CITED**

Aguilera, R. U., D. A. Navarrete, M. P. Alba, and A. Zambrano. 1992. Los mamíferos de la Reserva de Nachititla, en el Estado de México, consideraciones ecológicas sobre la alimentación. *Memorias del XI Congreso Nacional de Zoología*. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán.

- Alonso-Mejía A. and R. M. Medellín. 1991. *Micronycteris megalotis*. Mammalian species, 376:1-6.
- Álvarez-Castañeda, S. 1991. Nuevos registros de murciélagos (Orden Chiroptera) para los Estados de México y Chiapas. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México*, 34:215-222.
- Alvarez, T. and S. T. Alvarez-Castañeda, 1991. Notas sobre el estado taxonómico de *Pteronotus dayvi* en Chiapas y de *Hylonycteris* en México (Mammalia: Chiroptera). *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México*, 34:223-229.
- Bogan, M. A. 1978. A new species of *Myotis* from the islas Tres Marias, Nayarit, México, with comments on variation in *Myotis nigricans*. *Journal of Mammalogy*, 59:519-530.
- Ceballos and Chávez, in press. *Los mamíferos del Estado de México*. Gobierno del Estado, Toluca, Edo. de México.
- Ceballos, G. and A. Miranda. 2000. *Guía de Campo de los mamíferos de la costa de Jalisco, México. A field guide to the mammals of the Jalisco coast, Mexico*. Fundación Ecológica de Cuixmala, A. C. and Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- Ceballos, G. and C. Galindo. 1984. *Mamíferos silvestres de la Cuenca de México*. Limusa, México, D. F.
- Ceballos, G. and D. Navarro. 1991. Diversity and Conservation of Mexican mammals. Pp. 167–198, in: *Latin American Mammalogy: history, diversity and conservation* (Mares, M. A. and D. J. Schmidly, eds). University of Oklahoma Press, Norman. Pp. 167-198.
- Ceballos, G. and P. Rodríguez. 1993. Diversidad y conservación de los mamíferos de México: II patrones de endemividad. P. 97-108, in: *Avances en el estudio de los mamíferos de México* (Medellín, R. A. y G. Ceballos, eds). Publicaciones especiales No. 1., Asociación Mexicana de Mastozoología A. C., México, D. F.
- Ceballos, G. B. Vyera and J. Ramírez-Pulido. 1998. A recent record of the volcano rabbit (*Romerolagus diazi*) from the Nevado de Toluca, State of Mexico. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 3:149-150.
- Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales, y R. A. Medellín. 2002. The mammals of México: composition, distribution, and status. *Occasional Papers, Texas Tech University*, 218: 1 – 27.
- Chávez, C. and G. Ceballos. 1998. Diversidad y estado de conservación de los mamíferos del Estado de México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 3:113-134.
- Davis, W. B. and R. J. Russell, Jr. 1954. Mammals of the Mexican state of Morelos. *Journal of Mammalogy*, 35:63-80.

- Fa, J. E. and M. Morales. 1993. Patterns of Mammalian diversity in Mexico. Pp. 319–361, in: *Biological diversity of Mexico, origins and distribution* (Ramamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lott and J. E. Fa, eds). Oxford University Press, Oxford, Inglaterra.
- Gardner, A. L. 1986. The taxonomic status of *Glossophaga morenoi* Martínez y Villa, 1938 (Mammalia: chiroptera: Phyllostomidae). *Proceedings of Biological Society of Washington*, 99:489-492.
- Genoways, H. H. and E. C. Birney. 1974. *Neotoma alleni*. *Mammalian Species*, 41:1-4.
- Genoways, H. H. and S. L. Williams. 1986. Results of the Alcoa Foundation-Surinam expeditions. XI. Bats of the genus *Micronycteris* (Mammalia: Chiroptera) in Surinam. *Annals of the Carnegie Museum*, 55:303-324.
- Goldman, E. A. and R. T. Moore. 1945. Biotic provinces of Mexico. *Journal of Mammalogy*, 26:347-360.
- González-Ruiz, N., J. Navarro-Frías and T. Álvarez. 2000. Notas sobre algunos nuevos registros de murciélagos del Estado de México, México. *Vertebrata Mexicana*, 9:1-6.
- González-Ruiz, N., J. Navarro-Frías and J. Arroyo-Cabrales. 2002. Registros adicionales de roedores para el Estado de México, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 6:104-108.
- Hall, E. R. 1981. *The mammals of North America*. Second edition. John Wiley and Sons, New York, E.U.A.
- Koopman, K. F. 1993. Orden Chiroptera. Pp.137-242, in: *Mammal species of the World. A taxonomic and geographic reference* (Wilson, D. E. and D. M. Reeder, eds). Smithsonian Institution Press, Washington, D. C., E.U.A.
- La Val, R. K. 1973. A revision of the neotropical bats of the genus *Myotis*. *Natural History Museum Los Angeles, County Science Bulletin* 15:1-54.
- León-Paniagua, L. and E. Romo-Vázquez. 1991. *Catálogo de Mamíferos (Vertebrata: Mammalia) Serie Catálogos del Museo de Zoología «Alfonso L. Herrera»*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, México, D. F. 2:1-68.
- Musser, G. G. and M. D. Carleton, 1993. Family Muridae. Pp 501-756, in: *Mammal species of the World: a taxonomic and geographic reference* (Wilson, D. E. and D. M. Reeder, eds). Smithsonian Institution Press, Washington, D. C., E.U.A.
- Polaco, O. J., and R. Muñoz-Martínez, 1987. Los murciélagos de la costa de Michoacán, México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México*, 31:63-89.
- Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Campillo and U. Aguilera. 1995. Sinopsis de los mamíferos del Estado de México, México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 46:205-246.

- Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Campillo and U. Aguilera. 1997. Capítulo III. Mamíferos. Pp. XX, in: *Lista taxonómica de los vertebrados terrestres del Estado de México* (Aguilera, X., G. Casas, M. A. Gurrola, J. Ramírez-Pulido, A. Castro-Campillo, U. Aguilera, O. Monroy, E. Pineda, and N. Chávez, eds). Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Estado de México.
- Ramírez-Pulido, J. and C. Múdespacher. 1997. Estado actual y perspectivas del conocimiento de los mamíferos de México. *Revista Ciencia*, 38:49-67.
- Ramírez-Pulido, J., R. L-Wilchis, C. Mudespacher and I. Lira, 1983. *Listay bibliografía reciente de los mamíferos de México*. Universidad Autónoma Metropolitana- Unidad Iztapalapa, Mexico D.F.
- Reid, F. A. 1997. *A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico*. Oxford University Press, New York., E.U.A.
- Rezdowski, J. 1978. *La Vegetación de México*. Editorial Limusa, México, D.F.
- Sánchez, O., J. Ramírez-Pulido, U. Aguilera-Reyes and O. Monroy-Vilchis. 2002. Felid records from the State of Mexico, Mexico. *Mammalia*, 66:289-294.
- 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.
- Sowls, L. K. 1984. *The peccaries*. University of Arizona Press, Tucson, Az., E.U.A.
- Villa-R, B. 1951. Jabalies y berrendos. *Boletín de la dirección General Forestal y de Caza. Departamento de Caza*, 2:1-30.
- Villa-R, B. 1967. *Los murciélagos de México*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Mexico D.F.
- Webster, D. and J. K. Jones, Jr. 1985. *Glossophaga mexicana*. Mammalian species, 245:1-2.

#### APPENDIX

Localities where the new records were collected are the following ones:

Rincón del Carmen, Municipio de Tejupilco ( 18° 54' N 100° 7.2' W, 1530 m a.s.l). Dominant vegetation is a temperate broad leaf forest, with oak trees (*Quercus magnoliifolia* and *Q. crassifolia*) as dominant species.

Cañada Durazno, 1 km SE de Colorines, Municipio de Santo Tomás de los Plátanos (19° 10.9' N, 100° 15.5' W, 1700 m a.s.l). It is an ecotone between tropical deciduous and oak forests, with fig trees (*Ficus* sp) and oaks (*Quercus* sp).

Cañada de Malinaltenango 2.3 km N del Puente del Diablo, Municipio de Zacualpan (18°47.4' N, 99° 42.2' W, 1400 m a.s.l.), is a tropical deciduous forest.



Hacienda Santa María Zacazonapan, Municipio de Zacazonapan ( $19^{\circ} 2.9' N$   $100^{\circ} 16.3' W$ , 1350 m.a.s.l.) is a tropical deciduous forest.

Tingambato, Municipio de Otzoloapan ( $19^{\circ} 7.7' N$ ,  $100^{\circ} 23.3' W$ , 710 m.a.s.l.) is a tropical deciduous forest.

Bejucos, Municipio de Tejupilco ( $18^{\circ}46.5' N$ ,  $100^{\circ}25.5' W$ , 730 m.a.s.l.) is a very perturbed tropical deciduous forest.

Barranca de Calderón, Municipio de Ixtapan de Sal ( $18^{\circ}50.2'N$   $99^{\circ}37.5 W$ ), is deep more than 500 m gorge, where the Calderón river runs, covered by a relatively well preserved tropical deciduous forest.

Cueva del coyote, 3 km S Puerta Santiago, Municipio de Tonalico ( $18^{\circ}43.8' N$ ,  $99^{\circ}36.7' W$ , 1,500 m a.s.l.). A tropical deciduous forest surrounds the cave.

# REGISTROS IMPORTANTES DE MAMÍFEROS PARA CAMPECHE, MÉXICO

GRISELDA ESCALONA-SEGURA<sup>1</sup>, JORGE A. VARGAS-CONTRERAS<sup>2</sup>  
Y LUDIVINA INTERIÁN-SOSA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Unidad Campeche, Calle 10 No. 264,  
Colonia Centro, 24000 Campeche, Campeche, México, e-mail: gescalon@camp.ecosur.mx

<sup>2</sup>Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México,  
e-mail: jalbino@miranda.ecologia.unam.mx  
Ap. Postal 70-275, México, D. F.

**Palabras claves:** Chiroptera, Carnívora, Cueva, Calakmul, Campeche.

El estado de Campeche presenta extensiones considerables de selva en buen estado de conservación y factibles para realizar diversos estudios sobre la distribución de especies, ecológicos y de conservación de los vertebrados y de la flora. Recientemente, esta zona ha sido de interés para reportar información relevante, entre la que destaca la referente a nuevos registros de mamíferos para la Península de Yucatán tales como *Miconycteris brachyotis*, *Vampyrum spectrum* y *Bauerus dubiaquercus* (Hernández-Huerta *et al.*, 2000; Vargas-Contreras *et al.*, en prensa; Vargas Contreras *et al.*, en revisión).

En Campeche se han reportado 88 especies de mamíferos, de las cuales 38 son quirópteros y 13 son carnívoros (Genoways y Jones, 1975; Hall, 1981; Hernández-Huerta *et al.*, 2000; Jones *et al.*, 1973, 1974a, 1974b; Medellín *et al.*, 1998; Sánchez y Romero, 1995; Vargas-Contreras *et al.*, en prensa; Vargas-Contreras *et al.*, en revisión). Sin embargo, aunque se tienen listas sobre los mamíferos del Estado, aún existen áreas inexploradas.

El presente trabajo tiene el propósito de documentar registros notables de mamíferos en el estado de Campeche, particularmente de especies de los órdenes Chiroptera y Carnívora durante los años de 2000 al 2002 en el centro y sur de Campeche.

En este escrito se incluyen sitios localizados en el centro – oeste y sur de Campeche, los cuales se caracterizan a continuación: a) en el centro – oeste de Campeche se encuentran diferentes tipos de vegetación como la vegetación hidrófita, vegetación modificada, selva baja y mediana (Flores y Espejel 1994; INEGI, 2001). Hay un clima cálido subhúmedo, con lluvias en verano que alcanzan una precipitación promedio anual de 1016 a 1132.2 mm; la temperatura promedio anual es de 26.2 °C, con valores mínimos de 17 °C en invierno y máximos de 36 °C en verano (Flores y Espejel, 1994; García, 1988). b) La vegetación sobresaliente en el sur de Campeche es

la selva mediana subperennifolia, con un dosel promedio a los 25 m de altura; además, existen la selva mediana caducifolia, selva alta, selva baja inundable y vegetación modificada (Flores y Espejel 1994; INEGI, 2001; March, 1994; Miranda, 1958). El clima que predomina en esta zona es cálido y subhúmedo, con lluvias de junio a octubre y con una precipitación promedio anual de 1290 mm (García, 1988; March, 1994). La temperatura varía de 4 a 44 °C, con un promedio de 26 °C (CIECAS-IPN y SEMARNAP-Campeche, 1998).

*Chrotopterus auritus* (Peters, 1856)

El 22 de febrero de 2001 se capturó un individuo macho (122-10-21-45, AB = 81, masa corporal, MC = 76 gr) con redes a ras de suelo en Xbonil (18° 30' 38.3" N, 90° 02' 47.7" W), en un selva mediana conservada del municipio de Calakmul. El espécimen está depositado en la colección de mamíferos del Museo de Zoología de ECOSUR Chetumal (ECO CHM) con número de catálogo 2037. Esta especie ha sido reportada al norte de los estados de Yucatán y Quintana Roo (Hall, 1981) y en Campeche (López-Wilchis y López-Jardinez, 1998). Sin embargo, los últimos autores no indican la localidad de registro. La especie es considerada rara, pero ampliamente distribuida (Reid, 1997). Nuestro espécimen constituye el segundo registro para Campeche y confirma la distribución intermedia entre los registros de Chiapas y el norte de la Península de Yucatán.

*Vampyrum spectrum* (Linnaeus, 1758)

El 23 de febrero de 2001 se capturó a una hembra (138.6-0-29.4-35.6, AB = 104, MC = 113 gr; ECO CHM 2033) y un macho (133.8-0-31.2-39.8, AB = 108.6, MC = 112 gr; ECO CHM 2034) y el 19 de julio de 2001 se capturó otro macho con testículos escrotados (145-0-27-44-15, AB = 105.8, MC = 175 g; Colección Osteológica de Comparación del Laboratorio de Arqueozoología "M. en C. Ticul Álvarez Solórzano" del Instituto Nacional de Antropología e Historia) con redes a ras de suelo en Xbonil (18° 30' 38.3" N, 90° 02' 47.7" W), en una selva mediana conservada del municipio de Calakmul. Esta especie fue reportada anteriormente por Hernández-Huerta *et al.* (2000) para la Península de Yucatán a 76.3 km SE de nuestro sitio de de captura en el sur de Campeche. La especie es considerada rara y local (Reid, 1997). Nuestros especímenes constituyen los segundos registros para el Estado y la Península de Yucatán.

*Molossus rufus* É. Geoffroy St.- Hilaire, 1805

El 6 de julio de 2000 se encontró un ejemplar macho subadulto muerto (135-45-10-16, AB = 49.2; ECO CHM 2068) en el centro de la ciudad de Campeche (19° 50' 41.6" N, 90° 32' 20.8" W). El 22 de octubre de 2000 colectamos dos hembras adultas (130-43-10-19, AB = 50, MC = 35 g, ECO CHM 2044; 120-38-10-18, AB = 48.3, MC = 33 g, ECO CHM 2045) y, el 4 y 5 de mayo de 2001 se capturó y liberó una hembra (AB = 53.6, MC = 48 g) y un macho (AB = 43, MC = 45.8 g) en el ejido Nayarit de Castellot, Champotón, Campeche (19° 13' 24.7" N, 90° 14' 55.5" W). El

tipo de vegetación del lugar corresponde a un fragmento de selva mediana modificada, donde predominan árboles de 25 a 30 m de altura. El 20 de diciembre de 2001 capturamos y liberamos a una hembra (AB = 51.3, MC = 39 g) y un macho (AB = 50, MC = 45 g) adultos en la zona arqueológica de Nadzcaan (18° 32' N, 89° 55' W). La vegetación de este último lugar se caracteriza por una selva mediana subcaducifolia. El primer registro de esta especie para Campeche fue dado a conocer por Hernández-Huerta *et al.* (2000) a 72.7 km SE, 157 km SE y 232 km SE de nuestros sitios de captura. Nuestros especímenes constituyen el segundo registro de *M. rufus* para el Estado. La especie es considerada con distribución amplia para México (Hall, 1981), pero se desconoce aspectos biológicos y ecológicos dentro de la región.

#### *Galictis vittata* Nelson, 1901

El 1 de mayo de 2002 encontramos por la tarde un grisón macho (730-182-78-32, MC = 2.5 kg; ECO CHM 2067) con testículos escrotados atropellado en la carretera Campeche – Mérida a 39 km N de la ciudad de Campeche (19° 56' 54.06'' N, 90° 21' 48.38'' W). El hábitat circundante al sitio de colecta corresponde a una selva mediana con un ambiente modificado cercano a la zona costera de Campeche (INEGI, 2001). Reid (1997) y G. Ceballos (com. pers.) han mencionado que se les encuentra en zonas bajas y cuerpos de agua. Su historia natural es poco conocida. Su presencia ha sido reportada al norte de la Península de Yucatán (Hall, 1981; Hernández Betancourt *et al.*, 1996; Navarro *et al.*, 1990; Wilson, 1991) y al sur de Quintana Roo (Pozo de la Tijera *et al.*, 1991). Con nuestro registro, además de ser el primero para el Estado, se amplía el área de distribución de la especie a 226.5 km al NW del registro más cercano (Pozo de la Tijera *et al.*, 1991) e incrementa el número de carnívoros de 13 a 14.

#### Cueva “Volcán de los Murciélagos”

La cueva se localiza en la ampliación forestal de Hopelchén (18° 31' 22.15'' N, 89° 49' 25.07'' W) en el municipio de Calakmul. La vegetación circundante a la cueva corresponde a una mezcla de selva mediana y vegetación secundaria. La información sobre esta cueva es casi nula y regionalmente es una de las de mayor tamaño (Reddell, 1981). Se realizó una visita el 29 de abril de 2001 y con el uso de una red de mano se registraron siete especies de murciélagos insectívoros (*Mormoops megalophylla*, *Pteronotus parnellii*, *P. davyi*, *P. personatus*, *Natalus stramineus*, *Myotis keaysi* y *Nyctinomops laticaudatus*). El 2 de mayo de 2002 se visitó la cueva y mediante el uso de una videocámara se grabó la salida de los quirópteros desde las 18:30, antes del anochecer hasta que ya no se registró salida de murciélagos, con la cual se hizo una estimación de la población que va entre 80,000 a 100,000 murciélagos. Además se observó depredación de murciélagos por aves como *Sturina nitida*, *Tyto alba*, *Ciccaba nigrolineata*, *Cyanocorax morio* y *C. yucatanicus*. Por otra parte, empleando la clasificación del refugio basada en la diversidad y abundancia de murciélagos de Arita (1993), esta cueva puede ser considerado como un refugio multispecífico con alta abundancia. En términos ecológicos esta cueva debería ser

considerada como un elemento prioritario para la conservación a nivel regional.

Los autores en los últimos años han recibido diversos apoyos para realizar diferentes investigaciones, como del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (No. 60371), Fundación Pablo García, The Natural Conservancy - PRONATURA Península de Yucatán y Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de Campeche. Además, agradecemos a H. Zarza, J. Pacheco y G. Ceballos por sus valiosos comentarios en la preparación del manuscrito. A las autoridades de la UMA de Xbonil por permitirnos utilizar su infraestructura. Asimismo, a J. Morales, J. M. Weber Rodríguez, M. Miranda, G. Reyes, A. López, D. Simá, L. Dzul y K. Arcique por el apoyo logístico brindado en el campo.

#### LITERATURA CITADA

- Arita, H. T. 1993. Conservation biology of the cave bats of México. *Journal of Mammalogy*, 74:693-702.
- CIECAS-IPN y SEMARNAP. 1998. *Programa de desarrollo regional sustentable. Diagnóstico comunitario. Calakmul, Campeche*. CIECAS-IPN y SEMARNAP Campeche, Campeche.
- Flores, J. S. e I. Espejel-Carvajal. 1994. *Tipos de vegetación de la Península de Yucatán*. Universidad Autónoma de Yucatán. Etnoflora Yucatanense, Fascículo 3.
- García, E. 1988. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Genoways, H. H. y J. K. Jones Jr. 1975. Annotated checklist of mammals of the Yucatán Peninsula, Mexico. IV. Carnivora, Sirenia, Perissodactyla, Artiodactyla. *Occasional Papers of the Museum, Texas Tech University*, 26:1-22.
- Hall, E.R. 1981. *The Mammals of North America*. John Wiley & Sons. 2nd. ed. E.U.A.
- Hernández Betancourt, S., V. Sánchez C-Cordero, J. Sosa Escalante y A. Segovia Castillo. 1996. VIII. *Lista anotada de los mamíferos terrestres de la Reserva de Dzilám, Yucatán, México*. Listados faunísticos de México. No. 8. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
- Hernández-Huerta, A., V. J. Sosa, J. M. Aranda y J. Bello. 2000. Noteworthy records of small mammals from the Calakmul biosphere reserve in the Yucatán Peninsula, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 45:340-344.
- INEGI. 2001. *Inventario Nacional Forestal 2000-2001*. Instituto Nacional, Estadística, Geografía e Informática. México, D.F.
- Jones, J. K. Jr., J. D. Smith y H. H. Genoways. 1973. Annotated checklist of mammals of the Yucatán Peninsula, Mexico. I. Chiroptera. *Occasional Papers of the Museum, Texas Tech University*, 13:1-31.
- Jones, J. K. Jr., H. H. Genoways y T. E. Lawlor. 1974a. Annotated checklist of mammals of the Yucatán Peninsula, Mexico. II. Rodentia. *Occasional Papers of the Museum, Texas Tech University*, 22:1-31.
- Jones, J. K. Jr., H. H. Genoways y J.D. Smith. 1974b. Annotated checklist of mammals of the

- Yucatán Peninsula, Mexico. III. Marsupialia, Insectivora, Primates, Edentata, Lagomorpha. *Occasional Papers of the Museum, Texas Tech University*, 23:1-12.
- López-Wilchis, R. y J. López-Jardinez. 1998. *Los mamíferos de México depositados en colecciones de Estados Unidos y Canadá*. Vol. 1. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa. México, D.F.
- March M., I. J. 1994. *Situación actual del tapir en México*. Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste. Serie Monográfica No. 1.
- 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.
- Miranda, F. 1958. Estudios acerca de la vegetación. Pp. 215-271, en: *Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento*. Ediciones del Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México, D.F. Vol. 2.
- Navarro L., D., T. Jiménez A. y J. Juárez G. 1990. Los mamíferos de Quintana Roo. Pp. 371-450, en: *Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México* (D. Navarro L. Y J. G. Robinson, eds). Centro de Investigaciones de Quintana Roo y Program of Studies in Tropical Conservation, University of Florida.
- Pozo de la Tijera, C., E. Escobedo Cabrera, J. L. Rangel Salazar y P. Viveros León. 1991. Fauna. Pp. 49-78, en: *Estudios ecológicos preliminares de la zona sur de Quintana Roo* (T. Camarena-Luhrs y S. Salazar-Vallejo, eds.). Centro de Investigaciones de Quintana Roo, Chetumal, Quintana Roo.
- Reid, F. A. 1997. *A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico*. Oxford University Press, Oxford.
- Reddell, J. R. 1981. A review of the cavernicole, fauna of Mexico, Guatemala, and Belize. *Texas Memorial Museum, the University of Texas at Austin. Bulletin*, 27:1-327.
- Sánchez H., C. y M. L. Romero. 1995. *Murciélagos de Tabasco y Campeche: una propuesta para su conservación*. CUADERNOS 24. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Vargas-Contreras, J. A., J. Arroyo-Cabrales, M. Sanvicente-López y R. Reyna-Hurtado. En prensa. Nuevos registros de mamíferos para Campeche. *Vertebrata Mexicana*, 11.
- Vargas-Contreras, J. A., J. R. Herrera-Herrera y J. E. Escobedo-Cabrera. En revisión. Noteworthy records of mammal from Campeche, México. Sometido a *Mammalia*.
- Wilson, D. E. 1991. Especímenes tipo de mamíferos mexicanos en el National Museum of Natural History, Washington, D. C. EUA. Pp. 287-318, en: *Contribuciones mastozoológicas en Homenaje al Dr. Bernardo Villa Ramírez* (F. A. Cervantes, comp.). *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoológica*, 62:151-382.

## REGISTROS ADICIONALES DE ROEDORES PARA EL ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO.

NOÉ GONZÁLEZ-RUIZ<sup>1</sup>, JAVIER NAVARRO-FRÍAS<sup>1</sup>  
Y JOAQUÍN ARROYO-CABRALES<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Laboratorio de Cordados Terrestres, Departamento de Zoología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. Apo. Postal 42-182, 11340 México, D. F. México.*

<sup>2</sup> *Laboratorio de Arqueozoología, "M. en C. Ticul Alvarez Solórzano", Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Moneda No. 16, Col. Centro, 06060 México, D. F.*

**Palabras claves:** Distribución, Rodentia, Estado de México, México.

El Estado de México presenta una amplia variedad de climas y tipos de vegetación, además es una de las zonas bióticas más importantes del país por la presencia e intercambio de especies Neárticas y Neotropicales. El conocimiento sobre la mastofauna de la entidad ha aumentando considerablemente en los últimos años (Ramírez-Pulido *et al.*, 1995, 1997; Chávez y Ceballos, 1998); así hasta al momento se tienen registradas 118 especies; sin embargo, recientemente este número se ha incrementado a 121 especies (González-Ruiz *et al.*, 2000). A pesar de esto el conocimiento sobre la distribución y hábitat de los mamíferos del estado es aún muy limitado. Por este motivo aquí se proporcionan nuevos registros de roedores como un adelanto a una revisión completa de los mamíferos del Estado de México. Tres de los cuatro roedores que se mencionan en el presente trabajo ya se habían citado en la lista de los mamíferos del Estado por Chávez y Ceballos (1998); sin embargo, consideramos necesario aumentar el conocimiento sobre la distribución, biología y ecología de éstos roedores del Estado de México. Los ejemplares se encuentran depositados en la Colección Mastozoológica del Laboratorio de Cordados Terrestres de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (CB). Las medidas de los roedores se dan en milímetros y el peso en gramos.

***Spermophilus adocetus adocetus* (Merriam, 1903)**

En total se examinaron ocho ejemplares de esta especie, tres fueron colectados en 2.5 km S, 4.5 km E Bejucos, 730 msnm (18° 45' 15" N y 100° 22' 47" W) y cinco en 28 km S, 7.5 km W Amatepec, 570 msnm (18° 25' 48" y 100° 15' 17" W). Dos hembras y un macho de Bejucos se colectaron el 9 de febrero de 1986 en una vegetación de selva baja caducifolia con abundancia de *Acacia* sp.; dos de estos ejemplares son juveniles y a uno de ellos le falta el primer premolar superior del lado izquierdo. Los cinco especímenes de Amatepec se colectaron el 9 de febrero de 1986, también en selva baja, junto con *Baiomys musculus*, *Liomys pictus*, *Peromyscus perfulvus* y *Osgoodomys banderanus*; dos de estos ejemplares son machos y ambos se encontraron escrotados con una longitud de los testículos de 24 cada uno; los tres especímenes restantes son hembras, una se encontraba lactando y dos son subadultas, ya que los premolares aún se están substituyendo.

La presencia de esta especie en el Estado ya era conocida por el registro visual de Villa-Ramírez *et al.* (1991), quienes observaron algunos cuiniques durante un recorrido entre Tejupilco y Bejucos, pero no colectaron ejemplares. Recientemente Chávez y Ceballos (1998) enlistan a ésta especie para el Estado, pero no mencionan localidad ni colección de procedencia, por lo que éstos ejemplares son el primer registro verificado. La localidad documentada más cercana es 14 km SW Arcelia, Guerrero (Villa-Ramírez *et al.*, 1991), por lo que éstos ejemplares aumentan la distribución de *Spermophilus adocetus* en 46 kilómetros al norte; sin embargo esta especie se ha encontrado de manera atípica en el Distrito Federal (Villa-Ramírez *et al.*, 1991).

Las medidas externas y craneales de dos machos y una hembra adultos colectados en Amatepec son respectivamente: longitud total, 335, 339, 360; longitud de la cola, 142, 139, 156; longitud de la pata, 45, 43, 47; longitud de la oreja, 16, 14, 16; longitud total del cráneo, 47.0, 48.2, 46.8; anchura de la caja craneal, 20.4, —, 20.6; anchura zigomática, 26.4, —, 27.0; anchura interorbital, 13.6, 14.3, 13.5; longitud de los nasales, 14.0, 15.1, 14.4; longitud de los molares superiores, 9.2, 8.8, 9.8; longitud de los molares inferiores, 8.7, 8.8, 8.9.

***Oligoryzomys fulvescens lenis* (Golman, 1915)**

Estos ejemplares representan el primer registro de la especie para el Estado de México y aumentan su distribución en aproximadamente 60 km al NW de Chapa, Guerrero (Goodwin, 1969). De la especie, se examinaron cuatro ejemplares, uno



procedente de 10 km S, 2 km E Tejupilco, 1080 m (18° 48' 59" N y 100° 7' 47" W) y tres de 3 km S, 8 km W Sultepec, 1300 m (18° 49' 53" N y 100° 1' 47" W). El ejemplar de Tejupilco es un macho adulto que tiene una longitud testicular de 5 y se colectó el 24 de julio de 1985 en una vegetación de selva baja caducifolia. Los especímenes de Sultepec se capturaron el 17 de junio de 1985, también en selva baja caducifolia, aunque había cultivos de mango y plátano. De estos últimos ejemplares, uno es hembra que no presentaba signos de actividad reproductiva y dos machos con medidas testiculares de 5 y 6. En ambas localidades esta especie se colectó junto a *Liomys pictus*, *Oryzomys couesi*, *Baiomys musculus*, *Reithrodontomys fulvecens* y *Sigmodon mascotensis*.

Las medidas externas y craneales de tres machos y una hembra son: longitud total, —, 197, 197, 179; longitud de la cola, —, 118, 113, 104; longitud de la pata, 23, 20, 21, 19; longitud de la oreja, —, 10, 10, 9; longitud total del cráneo, —, 22.2, 22.5, 21.3; anchura de la caja craneal, —, 10.4, 10.6, 10.0; anchura zigomática, 12.0, 11.4, —, 11.6; anchura interorbital, 3.6, 3.5, 4.0, 3.5; longitud de los nasales, 8.1, 8.4, 8.6, 7.7; longitud de los molares superiores, 3.0, 2.9, 3.0, 2.9; longitud de los molares superiores, 2.9, 2.9, 3.0, 2.8.

### ***Sigmodon mascotensis mascotensis* J. A. Allen, 1897.**

Un ejemplar procedente de 3 km S, 8 km W Sultepec, 1300 m (18° 49' 53" N y 100° 1' 47" W) se colectó el 17 de junio de 1985. Se trata de un macho adulto, que presentaba una medida testicular de 16 y fue atrapado en las orillas de un río en un bosque mesófilo, aunque en los alrededores también había algunos cultivos de plátano y mango. Otras especies colectadas junto con este ejemplar son *Oligoryzomys fulvecens*, *Reithrodontomys fulvescens* y *Baiomys musculus*.

Este registro era de esperarse, ya que la especie se ha encontrado en Michoacán, muy cerca de la parte suroeste del Estado de México (12 mi Tzitzio; Carleton *et al.*, 1999), Guerrero (Chilapa; Zimmerman, 1970) y Morelos (Cuernavaca; Carleton *et al.*, 1999). Chávez y Ceballos (1998) registran a esta especie para el estado, con base a un ejemplar depositado en la Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de Biología, UNAM (CNMA 18622; Estado de México: Cañada de "El Durazno" 1 km SE Colorines); sin embargo, este ejemplar se reidentificó durante este estudio, asignándose a la especie *Sigmodon hispidus* debido a que la distancia entre las crestas temporal y sagital es menor al mínimo de *S. mascotensis* (3.2 mm, Carleton *et al.*, 1999), además de sus medidas en general son menores. Por lo tanto, nuestro registro

es el primero de la especie para el Estado de México.

Algunas medidas externas y craneales del ejemplar de *Sigmodon mascotensis* (CB 21807) y uno de *Sigmodon hispidus* (CNMA 18622) son, respectivamente: longitud total, 320, 245; longitud de la cola, 153, 122; longitud de la pata, 35, 32; longitud de la oreja, 23, 18; longitud total del cráneo, 36.8, 31.5; anchura de la caja craneal, 14.8, 14.0; anchura zigomática, 20.0, 17.5; anchura interorbital, 5.7, 5.0; longitud de los nasales, 13.9, 11.4; longitud de los molares superiores, 6.0, 6.0; longitud de los molares inferiores, 6.3, —; distancia entre las crestas temporales, 4.7, 3.0.

### ***Hodomys alleni alettura* (Osgood, 1938)**

El primer registro de esta especie para el Estado lo documentaron Chávez y Ceballos (1998), con base a un ejemplar depositado en la Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de Biología, UNAM (CNMA 7917); desafortunadamente no se pudo encontrar este ejemplar en dicha colección. Por lo que dos ejemplares colectados en 2 km E Tonatico (99° 39' 03" W y 18° 48' 02" N) confirman la presencia de la especie para el Estado de México y aumentan la distribución de *Hodomys alleni* en 53 km al WNW de 6 mi W Yauteppec, Morelos (Davis y Russell, 1954; Alvarez-Castañeda, 1996). Los ejemplares capturados son una hembra colectada en abril de 1966 que no tiene evidencias de actividad reproductiva y un macho de septiembre de 1965, cuya longitud de los testículos es de 10.

Las medidas externas y craneales de un macho adulto son: longitud total, 355; longitud de la cola, 160; longitud de la pata, 35; longitud de la oreja, 27; longitud total del cráneo, 46.2; anchura de la caja craneal, 18.4; anchura zigomática, 23.7; anchura interorbital, 5.8; longitud de los nasales, 16.9; longitud de los molares superiores, 9.3; longitud de los molares inferiores, 9.2.

### **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos al M. en C. Ticul Álvarez (q. e. p. d.) y el Biól. Juan Carlos López Vidal, encargados de la Colección Mastozoológica del Laboratorio de Cordados Terrestres de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional y al Dr. Fernando Cervantes, Curador de la Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de Biología, de la UNAM, por las facilidades brindadas para examinar los especímenes de las colecciones bajo su responsabilidad.

### **LITERATURA CITADA**

- Álvarez-Castañeda, S. T. 1996. *Los Mamíferos del Estado de Morelos*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C.
- Carleton, M. D., R. D. Fisher y A. L. Gardner. 1999. Identification and distribution of cotton rats, genus *Sigmodon* (Muridae: Sigmodontinae), of Nayarit, México. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 112: 813-856.
- 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.
- Davis, W. B. y R. J. Russell, Jr. 1954. Mammals of the Mexican state of Morelos. *Journal of Mammalogy*, 35: 63-80.
- González-Ruiz, N., J. Navarro-Frias y T. Álvarez. 2000. Notas sobre algunos nuevos registros de murciélagos del Estado de México. *Vertebrata Mexicana*, 9: 1-16.
- Goodwin, G. G. 1969. Mammals from the state of Oaxaca, Mexico, in the American Museum of Natural History. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 141: 1-270.
- Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Campillo y U. Aguilera. 1995. Sinopsis de los mamíferos del Estado de México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 46: 205-246.
- Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Campillo y U. Aguilera. 1997. Capítulo III: Mamíferos. Pp. 159-201, en: *Lista taxonómica de los vertebrados terrestres del Estado de México*. Universidad Autónoma del Estado de México, Colección Ciencias y Técnicas, 32: 1-201.
- Villa-Ramírez, B., V. Sánchez-Cordero y B. Villa-Cornejo. 1991. Las ardillas terrestres *Spermophilus adocetus* (Rodentia: Sciuridae) en la región central de México y su situación taxonómica. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, 62: 511-519.
- Zimmerman, E. G. 1970. Karyology, systematics and chromosomal evolution in the rodent genus, *Sigmodon*. *Publications of the Museum, Michigan State University, Biological Series*, 4: 385-454.

## REVISIÓN

ANTONIO SANTOS-MORENO y MIGUEL BRIONES-SALAS. 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.

**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.**

Consideramos que este libro está destinado a convertirse en una referencia obligada para las personas interesadas o involucradas en la estimación y monitoreo de la diversidad de mamíferos a nivel mundial. Como los autores lo señalan, aunque el homogeneizar los métodos de colecta y análisis de datos en grupos distintos, en regiones y condiciones extraordinariamente variables representa un reto de gran magnitud, el generar información que permita comparaciones entre estudios realizados en distintas regiones en tiempos diferentes vale la pena, sobre todo con miras a la implementación de programas de monitoreo a escalas regionales y de paisaje.

Además de proponer un conjunto de técnicas y métodos estandarizados para medir y monitorear la diversidad de mamíferos en todo el mundo, este volumen presenta la ventaja adicional de permitir ambas actividades no solo para este grupo, sino que representa una extensión del volumen con el mismo objetivo para anfibios y reptiles publicado por la misma Institución Smithsonian (Heyer *et al.*, 1994), es decir, representa el segundo paso de una tendencia la estandarización no solo de los estudios sobre mamíferos, sino de biodiversidad en un sentido más amplio, tanto geográfico como temporal y taxonómico.

El volumen está dividido en 12 capítulos y 10 apéndices. En el primer capítulo se consideran definiciones básicas en estudios de comunidades y se enfatiza la necesidad de cuantificar la biodiversidad y sus fluctuaciones a distintos niveles de organización.

Se incluye en el capítulo 2 una descripción de la diversidad de los 26 ordenes de mamíferos recientes reconocidos por Wilson y Reeder (1993) en los distintos biomas del mundo, sus hábitos y el hábitat en que se encuentran y el estado de conservación actual.

En el tercer capítulo se proporcionan al lector recomendaciones generales para el adecuado diseño de estudios para evaluar la diversidad de mamíferos y asegurar que los resultados de un estudio particular de biodiversidad puedan ser

repetidos por otros investigadores y que puedan ser comparados con los realizados en otras regiones geográficas en distintos tiempos. Se presenta una breve definición de términos estadísticos (*e. g.*, inferencia, muestreo al azar y sistemático, estimadores, poblaciones, muestras, sesgos, confiabilidad, repetibilidad, etc.).

En el capítulo 4 se mencionan algunos tópicos raramente considerados en otros textos sobre colecta de mamíferos, enfatizando la importancia de las notas de campo, se enlistan algunos de los parámetros más importantes para describir el microhábitat de organismos colectados y su posible efecto en la estimaciones de abundancias y riqueza específica en estudios de biodiversidad, en el Apéndice 9 se presentan las direcciones varios proveedores del equipo necesario para estas mediciones. Se destaca la importancia de coleccionar, preparar y depositar en colecciones científicas series representativas de ejemplares como evidencias físicas que permitan verificar la identificación, en el Apéndice 3 se presentan los métodos más comunes para preparar ejemplares para colección científica. También se menciona la relevancia de conocer y satisfacer los requisitos legales para la colecta de ejemplares en distintas regiones.

A continuación (capítulo 5) se mencionan algunos aspectos a considerar para realizar un muestreo, se describe la importancia de algunos aspectos que pueden potencialmente limitar el muestreo, tales como la disponibilidad de recursos tanto humanos como materiales, las características de la zona de estudio y los hábitos de las especies, se describen los métodos de muestreo más comunes (observaciones directas, trampeo, rastros). Se describen y ejemplifican los pasos necesarios para diseñar un muestreo, se ilustra el uso de tablas de números aleatorios para la selección de puntos al azar para muestreo, así mismo se mencionan algunos aspectos relacionados, como el uso de sistemas coordinados, mapas, escalas geográficas, etc.

En los capítulos 6 y 7 se describen y comparan las distintas técnicas para realizar censos y muestreos de mamíferos no voladores y para murciélagos. Para cada método se mencionan los supuestos más importantes, la forma de realizarlo, el tipo de datos que se recolectan y la forma para calcular abundancias, densidades y estimaciones del número total de individuos por especie. Se hace referencia a las limitaciones de cada método, así como situaciones particulares en las que estos no deben aplicarse. En el caso de quirópteros (capítulo 7), se hacen recomendaciones para proceder en casos como el monitoreo y estimaciones en refugios invernales y colonias de maternidad.

En el capítulo 8 se describe una amplia gama de métodos y dispositivos para colecta, como redes, trampas de golpe, trampas para animales vivos pequeños, medianos y grandes, cebos y tranquilizantes para animales de tallas mediana y grande. Se mencionan las ventajas y desventajas de cada uno de ellos, los arreglos más comunes de trampas (transectos, cuadrantes, etc.) y recomendaciones de cómo manipular los especímenes una vez capturados.

Se discuten los métodos para mamíferos pequeños voladores y no voladores, carnívoros terrestres de tamaño medio, herbívoros terrestres de tamaño medio, mamíferos terrestres de tamaño grande y mamíferos fosoriales. Aunque existe una sección de «mamíferos inusuales» que incluye a especies de tamaño extra grande, como elefantes y jirafas o mamíferos acuáticos, los autores únicamente mencionan que por lo menos en los casos de estudios para estimar y monitorear la biodiversidad no son indispensables la captura y manipulación de estos organismos, y en los casos en que se requiera, es necesaria la asesoría de veterinarios experimentados.

En el siguiente capítulo (9) se describen y comparan los dos métodos más comúnmente empleados para registrar y analizar evidencias de mamíferos de talla media y grande, se describe el método para hacer moldes de huellas (yeso y resina), se describe como preparar las sustancias, como preparar la huella de la que se desean tomar los moldes, como manipularlos y almacenarlos. Se describe la forma de estimar densidades poblacionales a partir del número de excretas. Se dedica considerable espacio a describir el fundamento de las trampas de cámara, sus ventajas y desventajas, características de las películas fotográficas, mecanismos disparadores, selección de los sitios para ubicar las cámaras, características de los datos obtenidos por este medio y otros tópicos relacionados. Se proporciona una ecuación para estimar el número de rastros que son representativos de un área a partir de los hallazgos de un estudio piloto.

En el capítulo 10 Se hace una revisión acerca de los términos y propiedades más importantes de diversos tipos de índices, de los fundamentos teóricos en que se basan la mayoría de estos para estimar densidades poblacionales, abundancias y riqueza específica. Se presenta una guía en forma de clave dicotómica para seleccionar los índices más adecuados en función de las características y objetivos del estudio, en algunos casos también se mencionan los programas computacionales disponibles para realizar dichos cálculos, aunque no se proporcionan las citas completas, ni las direcciones electrónicas de internet en que pueden encontrarse, a pesar de que varios de estos programas están disponibles sin costo alguno. Las personas interesadas en estos programas pueden encontrar algunos de ellos en la página [http://detritus.inhs.uiuc.edu/wes/subject\\_index.html](http://detritus.inhs.uiuc.edu/wes/subject_index.html).

En el capítulo 11 se menciona la importancia de los sistemas de información geográfica para el análisis de los patrones de distribución y fluctuaciones de la biodiversidad, se definen términos relacionados como tipos de proyección, sistemas de almacenamiento (raster y vector), se describen algunas de las funciones básicas de los sistemas de información geográfica como sobreposiciones, análisis de proximidad, generación de modelos tridimensionales y otros. Se hacen algunas recomendaciones acerca de los puntos a considerar cuando se desea adquirir uno de estos sistemas, así como de los periféricos requeridos (impresoras, tabletas digitalizadoras, plotters, etc.).

Finalmente (capítulo 12) se reconoce el problema que representa la estandarización de cualquier actividad, incluida la estimación y monitoreo de la biodiversidad. Además, los autores reconocen que este es un proceso dinámico, por lo que las técnicas y métodos que recomiendan son susceptibles de ser adecuados a condiciones y necesidades particulares para aumentar su eficacia, pero la aceptación de la comunidad científica de un conjunto estandarizado de técnicas permitirá la comparación directa de estimaciones realizadas en distintos tiempo y lugares. Se invita a la comunidad científica a proponer modificaciones a los métodos tan rápido como sea posible para permitir el rápido análisis y la evaluación por los grupos de expertos relacionados con el método, grupo o zona correspondientes.

Así mismo, se invita a las personas que estén realizando inventarios o monitoreos con mamíferos a poner a la disposición de la comunidad científica sus datos, así como a depositarlos en las agencias gubernamentales correspondientes para garantizar el acceso a estos por las personas interesadas.

### LITERATURA CITADA

Heyer, W. R., M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L. C. Hayek y M. S. Foster. 1994. *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Amphibians*. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., E.U.A.

Wilson, D. E y D. M. Reeder. 1993. *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. 2a. ed. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., E.U.A.

## CIERVO

### BIBLIOGRAFÍA SOBRE MAMÍFEROS MEXICANOS

RAFAEL ÁVILA-FLORES, JORGE ORTEGA REYES Y  
HELIOT ZARZA VILLANUEVA

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

**Trabajos publicados realizados en México por investigadores mexicanos, o por investigadores mexicanos en el extranjero cuando ellos aparecen como primeros autores.**

### ARTÍCULOS

Alvarez, T., Sánchez-Casas, N. y J. A. Villalpando. 1999. Registros de los movimientos de *Leptonycteris yerbabuena* en el centro de México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*, 45:9-15.

Arita, H. T. y Figueroa F. 1999. Geographic patterns of body-mass diversity in Mexican mammals. *Oikos*, 85:310-319.

Arita, H. T. y K. Santos-del-Prado. 1999. Conservation biology of nectar-feeding bats in Mexico. *Journal of Mammalogy*, 80:31-41.

Castro Luna, A. A. 1999. Composición y abundancia de la comunidad de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) del Parque Estatal Agua Blanca, Macuspana, Tabasco. *Universidad y Ciencia*, 15:57-68.

Ceballos, G. J. Arroyo-Cabrera y R. A. Medellín. 2002. The mammals of México: composition, distribution, and conservation status. *Occasional Papers, Museum of Texas Tech University*, 218:1-27.



- Ceballos, G. y P. R. Ehrlich. 2002. Mammal population losses and the extinction crisis. *Science*, 296:904-907.
- Ceballos, G., J. Pacheco y R. List. 1999. Influence of prairie dogs (*Cynomys ludovicianus*) on habitat heterogeneity and mammalian diversity in Mexico. *Journal of Arid Environments*, 41:161-172.
- Cervantes, F. A., J. Loredo y J. Vargas. 2002. Abundance of sympatric skunks (Mustelidae: Carnivora) in Oaxaca, Mexico. *Journal of Tropical Ecology*, 18:463-469.
- Cervantes, F. A., C. Lorenzo y O. G. Ward. 1999. Chromosomal relationship among spiny pocket mice, *Liomys* (Heteromyidae) from Mexico. *Journal of Mammalogy*, 80:823-832.
- Cervantes, F. A., C. Lorenzo y T. L. Yates. 2002. Genic variation in populations of Mexican lagomorphs. *Journal of Mammalogy*, 83:1077-1086.
- Cervantes, F. A., J. P. Ramírez, A. Marín y G. L. Portales. 1999. Allozyme variation of cottontail rabbits (*Sylvilagus*) from Mexico. *International Journal of Mammalian Biology*, 64:1-7.
- Cuarón, A. D. 2000. A global perspective on habitat disturbance and tropical rainforest mammals. *Conservation Biology*, 14:1574-1579.
- Cuarón, A. D. 2000. Effects of land-cover changes on mammals in a neotropical region: a modeling approach. *Conservation Biology*, 14:1676-1692.
- De Villa, A., E. Martínez-Meyer y C. A. López-González. 2002. Ocelot (*Leopardus pardalis*) food habits in a Tropical Deciduous Forest of Jalisco, Mexico. *American Midland Naturalist*, 148:146-154.
- Escamilla, A., M. Sanvicente, M. Sosa y C. Galindo-Leal. 2000. Habitat mosaic, wildlife availability, and hunting in the tropical forest of Calakmul, Mexico. *Conservation Biology*, 14:1592-1601.
- Galindo-Galindo, C., A. Castro-Campillo, A. Salame-Méndez y J. Ramírez-Pulido. 2000. Reproductive events and social organization in a colony of *Anoura geoffroyi* (Chiroptera: Phyllostomidae) from a temperate Mexican cave. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 80:51-68.

Galindo-González, J., S. Guevara y V. J. Sosa. 2000. Bat- and bird-generated seed rains at isolated trees pastures in a tropical rainforest. *Conservation Biology*, 14:1693-1703.

Galindo-Leal, C. y C. J. Krebs. 1998. Effects of food abundance on individuals and populations of the rock mouse (*Peromyscus difficilis*). *Journal of Mammalogy*, 79:1131-1142.

Herrera M., L. G. 1999. Preferences for different sugars in Neotropical nectarivorous and frugivorous bats. *Journal of Mammalogy*, 80:683-688.

Herrera M., L. G., K. A. Hobson, L. Mirón M., N. Ramírez P., G. Méndez C. y V. Sánchez-Cordero. 2001. Sources of protein in two species of phytophagous bats in a seasonal dry forest: evidence from stable-isotope analysis. *Journal of Mammalogy*, 82:352-361.

Hidalgo-Mihart, M. G., L. Cantu-Salazar, C. A. López-González, E. Martínez-Meyer y A. González-Romero. 2001. Coyote (*Canis latrans*) food habits in a Tropical Deciduous Forest of Western Mexico. *American Midland Naturalist*, 146:210-216.

León-Galván, M. A., T. Fonseca, R. López Wilchis y A. Rosado. 1999. Prolonged storage of spermatozoa in the genital tract of female Mexican big-eared bats (*Corynorhinus mexicanus*): the role of lipid peroxidation. *Canadian Journal of Zoology*, 77:7-12.

López, E. E., R. M. Lee, J. C. de Vos, R. E. Schweinsburg y G. Luna. 1999. Relación uso-disponibilidad de componentes topográficos y un modelo de calidad del hábitat para el borrego cimarrón, en Sonora, México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 76:17-34.

López-Wilchis, R. 1999. Murciélagos asociados a una colonia de *Corynorhinus mexicanus* G. M. Allen, 1916 (Chiroptera: Vespertilionidae). *Vertebrata Mexicana*, 5:9-16.

Luis, J., A. Carmona, J. Delgado, F. A. Cervantes y R. Cárdenas. 2000. Parental behavior of the volcano mouse, *Neotomodon alstoni* (Rodentia: Muridae), in captivity. *Journal of Mammalogy*, 81:600-605.

- Macías-Sánchez, S. y M. Aranda. 1999. Análisis de la alimentación de la nutria *Lontra longicaudis* (Mammalia: Carnivora) en un sector del río Los Pescados, Veracruz, México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 76:49-57.
- Medellín, R. A. y M. Equihua. 1998. Mammal species richness and habitat use in rainforest and abandoned agricultural fields in Chiapas, Mexico. *Journal of Applied Ecology*, 35:13-23.
- Medellín, R. A., M. Equihua y M. A. Amín. 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical rainforests. *Conservation Biology*, 14:1666-1675.
- Medellín, R. A. y O. Gaona. 1999. Seed dispersal by bats and birds in forest and disturbed habitats of Chiapas, México. *Biotropica*, 31:478-485.
- Medellín, R. A. y J. Soberon. 1999. Predictions of Mammal Diversity on Four Land Masses. *Conservation Biology*, 1:143-149.
- 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.
- Núñez-Garduño, A., R. López-Wilchis y F. A. Cervantes. 1999. Chromosomal variation of *Osgoodomys banderanus* (Rodentia: Muridae). *Cytologia*, 64:319-326.
- Ortega, J. y H. T. Arita. 1999. Structure and social dynamics of harem groups in *Artibeus jamaicensis* (Chiroptera: Phyllostomidae). *Journal of Mammalogy*, 80:1173-1185.
- Ortega, J. y H. T. Arita. 2000. Defence of females by dominant males of *Artibeus jamaicensis* (Chiroptera: Phyllostomidae). *Ethology*, 106:395-407.
- Ortega, J. y H. T. Arita. 2002. Subordinate Males in Harem Groups of Jamaican Fruit-Eating Bats (*Artibeus jamaicensis*): Satellites or Sneaks?. *Ethology*, 108:1077-1091.
- Ramírez-Pulido, J., C. Galindo-Galindo, A. Castro Campillo, A. Salame-Méndez y M. A. Armelia. 2002. Colony size fluctuation of *Anoura geoffroyi* (Chiroptera: Phyllostomidae) and temperature characterization in a Mexican cave. *The Southwestern Naturalist*, 46:358-362.

Rojas-Martínez, A., A. Valiente-Banuet, M. C. Arizmendi, A. Alcántara-Eguren y H. Arita. 1999. Seasonal distribution of the long-nosed bat (*Leptonycteris curasoae*) in North America: does a generalized migration pattern really exist? *Journal of Biogeography*, 26:1065-1077.

Sánchez-Cordero, V. y E. Martínez-Meyer. 2000. Museum specimen data predict crop damage by tropical rodents. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 13:7074-7077.

Suzán, G., F. Galindo y G. Ceballos. 2000. La importancia del estudio de enfermedades en la conservación de fauna silvestre. *Veterinaria México*, 31:223-230.

Suzán, G., G. Ceballos, J. Mills, T. G. Ksiazek y T. Yates. 2001. Serologic Evidence of Hantavirus infection in sigmodontine Rodents in Mexico. *Journal of Wildlife Disease*, 37:391-393.

Valenzuela, D. y G. Ceballos. 2000. Habitat selection, home range, and activity of the white-nosed coati (*Nasua narica*) in a Mexican tropical dry forest. *Journal of Mammalogy*, 81:810-819.

Vázquez, L. B., R. A. Medellín y G. Cameron. 2000. Population and community ecology of small rodents in montane forest of western Mexico. *Journal of Mammalogy*, 81:77-85.

Vázquez-D., E., D. Piñero y G. Ceballos. 1999. Linking heterozygosity, demography, and fitness of tropical populations of *Liomys pictus*. *Journal of Mammalogy*, 80:810-822.

Vázquez-D., E., G. Ceballos y D. Piñero. 2002. Exploring the relation between genetic structure and habitat heterogeneity in the rodent *Lyomys pictus* from Chamela, Jalisco. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 86:17-28.

## NOTAS

Alvarez, T. y N. González-Ruíz. 1999. Báculo de *Eira barbara* (Carnivora: Mustelidae) de Ría Lagartos, Yucatán, México. *Vertebrata Mexicana*, 6:7-9.

Álvarez-Castañeda, T. S. 2002. Predation on desert mammals by *Lanius ludovicianus* (Liniidae). *The Southwestern Naturalist*, 47:628-630.

- Mellink, E. y A. Orozco-Meyer. 2002. A group of gray whales (*Eschrichtius robustus*) in the northeastern gulf of California, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 47:129-132.
- Briones-Salas, M. y A. Santos-Moreno. 2002. First record of *Tonatia brasiliense* (Chiroptera: Phyllostomidae) in Oaxaca, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 47:137-138.
- Gallo-Reynoso, J. P. G. Suárez-Gracida, H. Cabrera-Santiago, E. Coria-Galindo, J. Egidio-Villarreal y L. C. Ortiz. Status of beavers (*Castor canadensis frondator*) in Río Bavispe, Sonora, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 47:501-504.
- González-Ruiz, N. y J. A. Villalpando-R. 1997. Primer registro de murciélagos y segundo de *Myotis auriculus apache* (Mammalia: Chiroptera) para Michoacán, México. *Vertebrata Mexicana*, 4:13-16.
- Hernández-Huerta, A. C. Delfín-Alfonso y O. Muñoz. 2002. Range extension of the opossum (*Didelphis virginiana*) in the Chihuahuan desert of Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 47:127-129.
- López-Ortega, G. y C. Ballesteros-Barrera. 1999. Un nuevo registro de murciélago para la región semiárida de Tehuacán-Cuicatlán, Puebla, México. *Vertebrata Mexicana*, 6:5-6.
- Martínez-Coronel, M. y R. Vidal-López. 1997. Nota de distribución de dos murciélagos molósididos en Chiapas, México. *Vertebrata Mexicana*, 4:17-19.
- Mellink, E. y A. Orozco-Meyer. 2002. A group of gray whales (*Eschrichtius robustus*) in the northeastern gulf of California, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 47:129-132.
- Moreno-Valdez, A. y E. P. Vásquez- Farías. 1997. Muerte accidental de un cacomixtle juvenil, *Bassariscus astutus* (Lichtenstein, 1830) (Carnivora: Procyonidae), en condiciones naturales. *Vertebrata Mexicana*, 3:13-15.
- Muñiz-Martínez, R., C. López-González, J. Arroyo-Cabrales y M. Ortiz. 2003. Noteworthy records of Free-tailed bats (Chiroptera: Molossidae) from Durango, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 48:138-144.

Ortega, J., J. E. Maldonado, H. T. Arita, G. S. Wilkinson y R. C. Fleischer. 2002. Characterization of microsatellite loci in the Jamaican fruit-eating bat *Artibeus jamaicensis* and cross-species amplification. *Molecular Ecology Notes*, 2:462-464.

Rodríguez V., H. 1999. *Notiosorex crawfordi* (Coues, 1877) en el matorral desértico micrófilo de Nuevo León, México. *Vertebrata Mexicana*, 5:5-8.

Ruiz-Campos, G., R. Martínez-Gallardo, J. Alaníz-García, S. González-Guzmán y R. Eaton-González. Recent records of North American badger, *Taxidea taxus*, in Baja California, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 47:316-319.

Sánchez-Casas, N. y T. Alvarez. 1997. Notas sobre la dieta de *Hylonycteris* (Chiroptera: Phyllostomidae) en México. *Vertebrata Mexicana*, 3:9-12.

### TESIS

Acosta Gutiérrez, R. 1999. *Composición faunística y distribución de las comunidades de mamíferos en el estado de Querétaro, México*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.

Aragón Piña, E. 1999. *Estructura y dinámica poblacional, selección de microhábitat y utilización del espacio de dos poblaciones de ardillas simpátricas del desierto chihuahuense*. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.

Avila Flores, R. 2000. *Patrones de uso de cuevas en murciélagos del centro de México*. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Campus Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Los Reyes Iztacala, Estado de México.

Ayala Cano, S. G. 2000. *Desarrollo de una metodología para determinar los niveles de hormonas esteroidales (P, E, T) en excretas de la población de borrego cimarrón (Ovis canadensis cremnobates), en la Sierra San Pedro Mártir, Baja California, México*. Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California.

Bonilla Ruiz, C. R. 1999. *Estudio poblacional de roedores en un bosque mesófilo de montaña en el estado de Oaxaca*. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.

- Bueno Cabrera, A. 2000. *Hábitos alimenticios del puma Puma concolor (Carnivora: Felidae) en la Sierra San Pedro Mártir (SSPM), Baja California, México*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California.
- Colodner Chamudis, A. G. 2000. *Evaluación del estado de salud de la población de borrego cimarrón (Ovis canadensis cremonobates) de la Sierra San Pedro Mártir, Baja California, México*. Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California.
- Colchero Aragonés, F. C. 2001. *Análisis de la distribución del berrendo (Antilocapra americana) en México*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
- Conde Ovando, D. A. 2000. *Filogenia y estructura genética del berrendo (Antilocapra americana) e implicaciones para su conservación*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
- Cortés, L. 1998. *Sistema de apareamiento y comportamiento sexual del mono aullador (Alouatta palliata mexicana) en semilibertad*. Tesis de Maestría. Instituto de Neuroetología, Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz.
- Domínguez Castellanos, Y. 2000. *Estructura y contenido de las madrigueras de Liomys pictus en selva mediana subperennifolia, de la estación de biología de Chamela, Jalisco*. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Campus Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Los Reyes Iztacala, Estado de México.
- Escobedo Morales, L. A. 2000. *Diversidad y abundancia de los mamíferos de Yaxchilán, Mpio. de Ocosingo, Chiapas*. Tesis de Licenciatura. Escuela de Biología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, Puebla.
- García Estrada, C. 1999. *Estudio de dos comunidades de roedores en dos áreas con diferente grado de alteración en el sureste de Morelos*. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
- García Tello, M. C. 1999. *Estructura morfológica de la comunidad de murciélagos del municipio de Morelia, Michoacán, México*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán.

García Vera, O. 2000. *Dispersión biótica de semillas de la cactácea columnar Stenocereus pruinosus (Otto) F. Buxb. En el Valle de Tehuacán – Puebla, México.* Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Campus Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Los Reyes Iztacala, Estado de México.

Guevara Chumacero, L. M. 2000. *105 años de investigación mastozoológica en México: un análisis de sus enfoques y tendencias.* Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Campus Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Los Reyes Iztacala, Estado de México.

Gutiérrez Granados, G. 1999. *Un análisis experimental de la depredación de semillas por vertebrados terrestres en la Selva Lacandona, Chiapas.* Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Campus Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Los Reyes Iztacala, Estado de México.

Hernández Meza, B. C. 2000. *Caracterización espacial y contenido de madrigueras de Liomys pictus en la selva baja de Jalisco.* Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Campus Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Los Reyes Iztacala, Estado de México.

León Galván, M. A. 1997. *Presencia de inhibidores de la lipoperoxidación en la secreción genital femenina del murciélago Corynorhinus mexicanus.* Tesis de Maestría. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, México, D. F.

Mac Swiney González, M. C. 2000. *Estructura de la comunidad de quirópteros de la Reserva Ecológica de «El Edén», Quintana Roo, México.* Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida, Yucatán.

Mirón Melo, L. 2000. *Análisis isotópico de la dieta de Glossophaga soricina handleyi (Chiroptera: Phyllostomidae) en Chamela, Jalisco.* Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores, Unidad Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Netzahualcoyotl, Estado de México.

Moreno, C. E. 2000. *Diversidad de quirópteros en un paisaje del centro de Veracruz, México.* Tesis Doctoral. Instituto de Ecología A. C., Xalapa, Veracruz.

Núñez Garduño, A. 2000. *La variación morfométrica y cariotípica y los ácaros parásitos de Osgoodomys banderanus (Rodentia: Muridae) e implicaciones en la taxonomía intraespecífica.* Tesis Doctoral. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa, México, D. F.



- Pérez, J. G. 1995. *Contribución al estudio mastofaunístico de la región de Ocuilán de Arteaga, Estado de México*. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Profesionales, Campus Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Los Reyes Iztacala, Estado de México.
- Pérez Villafaña, M. G. 2000. *Dispersión de semillas biótica de Myrtillocactus geometrizans en el Valle de Tehuacán, Puebla*. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
- Ramírez Acosta, J. 1999. *Preferencias alimentarias del venado bura *Odocoileus hemionus Rafinesque, 1817*, en Arroyo Grande, Baja California, Mexico*. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California.
- Reséndiz Melgar, C. 1998. *Distribución y abundancia de roedores en el sistema aluvial de la barranca de Múchil, valle de Tehuacán-Cuicatlán, Puebla, México*. Tesis de Licenciatura. Universidad Simón Bolívar, México, D. F.
- Rodríguez Jiménez, J. M. 1998. *Notas preliminares de la población del mono aullador (*Alouatta palliata*) en el Parque Museo La Venta, Villahermosa, Tabasco, México*. Tesina de Licenciatura. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco.
- Romero Saavedra, A. 2000. *Dieta del lobo marino *Zalophus californianus californianus*, entre 1998 y 1999 en la isla de San Jorge, Sonora*. Tesis de Maestría. Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada, Ensenada, Baja California.
- Santos Moreno, J. A. 1998. *Análisis craneométrico funcional de la variación intrapoblacional en *Peromyscus gratus* (Rodentia: Muridae)*. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
- Servín, J. I. 2000. *Ecología conductual del coyote en el sureste de Durango*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
- Tellez Zenteno, J. G. 2001. *Migración de los murciélagos hocicudos (*Leptonycteris*) en el trópico mexicano*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.

Valenzuela Galván, D. 1999. *Efectos de la estacionalidad ambiental en la densidad, la conducta de agrupamiento y el tamaño de área de actividad del coatí (Nasua narica) en las selvas tropicales caducifolias*. Tesis Doctoral. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.

Vargas Contreras, J. A. 1998. *Factores microclimáticos y selección del refugio diurno por murciélagos cavernícolas en Gómez Farías, Tamaulipas*. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.

Zarza Villanueva, H. 2001. *Estructura de la comunidad de pequeños mamíferos en diversos habitats en la Selva Lacandona, Chiapas, México*. Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Los Reyes Iztacala, Estado de México.

Zavala González, A. 1999. *Interacción entre lobo marino de California y pesquería ribereña en la Región de las Grandes Islas*. Tesis de Doctorado. Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada, Ensenada, Baja California.



## REVISORES PARA EL VOLUMEN 6

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

Gerardo Ceballos González  
Jose Cuauhtémoc Chávez Továr  
María Antonieta Casariego Madorrel  
Yolanda Domínguez Castellanos  
Jesús Pacheco Rodríguez  
Rurik List Sánchez  
Heliot Zarza Villanueva





## REVISTA MEXICANA DE MASTOZOLOGIA

ANTES DE SOMETER UN TRABAJO A PUBLICACIÓN, POR FAVOR,  
CONFIRME LO SIGUIENTE:

- 1.- Siga los lineamientos generales para someter un trabajo a publicación.
- 2.- Envíe tres copias del manuscrito en su forma final.
- 3.- Asegúrese de incluir su nombre, dirección, teléfono, fax y correo electrónico en la esquina superior izquierda de la 1ª 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 incluídas.
- 11.- Presente las referencias en el texto en orden alfabético y después cronológico.
- 12.- Use el formato correcto para las referencias incluídas 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 Perfect, Word o ASCII, las gráficas en Excel y otras figuras en formato \*.bmp o \*.tif.
- 15.- Acompañe su manuscrito con esta lista indicando que se haya cumplido cada punto.



## REVISTA MEXICANA DE MASTOZOLOGÍA

VOLUMEN 6

2002

### ÍNDICE

- 3 **Rurik List.** Editorial: La reintroducción de especies como parte del trabajo mastozoológico.

### ARTÍCULOS

- 5 **José Adrián Cimé Pool, Silvia F. Hernández Betancourt y Salvador Medina Peralta.** Area de actividad de *Heteromys gaumeri* en una selva mediana subcaducifolia de Yucatán.

- 19 **Bernal Rodríguez-H, Federico A. Chinchilla y Laura J. May-Collado.** Lista de especies, endemismo y conservación de los mamíferos de Costa Rica.

- 42 **Eduardo Espinoza Medinilla, Epigmenio Cruz, Iván Lira y Ignacio Sánchez.** Mamíferos de la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas, México.

- 60 **David Monteagudo Sabaté y Livia León Paniagua.** Estudio comparativo de los patrones de riqueza altitudinal de especies en mastofaunas de áreas montañosas mexicanas.

### NOTAS

- 83 **José Antonio Sierra-Huelsz y José A. Vargas-Contreras.** Registros Notables de *Lontra longicaudus annectens* (Carnivora: Mustelidae) en el río Amacuzac en Morelos y Guerrero.

Continúa al reverso de la contraportada...



**90 Cuauhtémoc Chávez y Gerardo Ceballos.** New records of tropical dry forest's mammals from the state of Mexico.

**99 Griselda Escalona-Segura, Jorge A. Vargas- Contreras y Ludivina Interián-Sosa.** Registros importantes de mamíferos para Campeche, México.

**104 Noé González-Ruíz, Javier Navarro-Frías y Joaquín Arroyo-Cabrales.** Registros adicionales de roedores para el Estado de México, México.

#### REVISIONES

**109 Antonio Santos-Moreno y Miguel Briones-Salas.** Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Mammals por Wilson, D. E., F. R. Cole, J. D. Nichols, R. Rudran y M. S. Foster.

**113 Ciervo**

**124 Revisores del Volumen 6**