

REVISTA MEXICANA DE MASTOZOLOGÍA

VOLÚMEN 5 - 2001



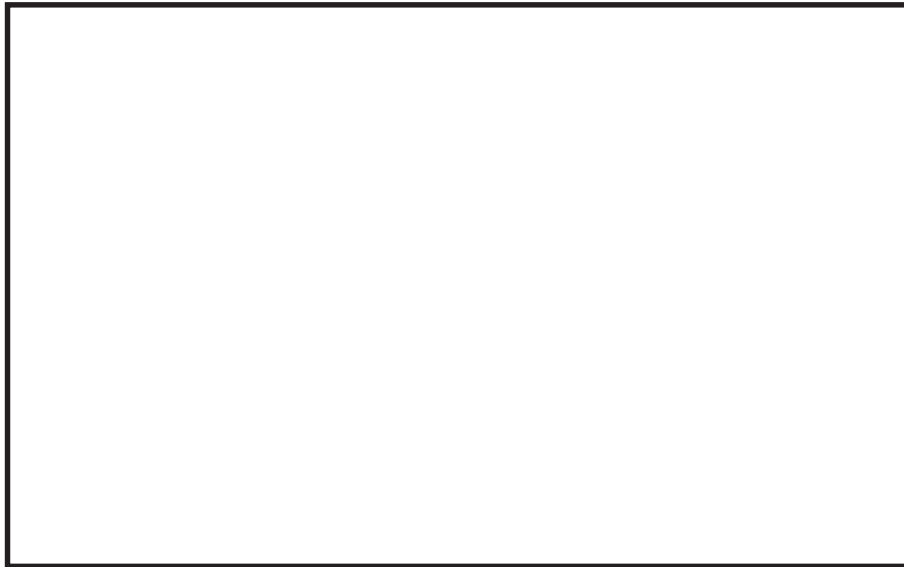
Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C.





REVISTA MEXICANA DE MASTOZOOLOGÍA

VOLÚMEN 5 - 2001



Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C.





REVISTA MEXICANA DE MASTOZOLOGIA

Editor General

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

Asistentes del Editor

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

Editores Asociados

Dr. Héctor Arita W.
Instituto de Ecología, UNAM
3^{er} 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. Rurik List
Instituto de Ecología, UNAM
Ap. Postal 70-275
04510, México, D.F.
MEXICO

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

Biól. Oscar Sánchez Herrera
CONABIO
Fernández Leal 43
Coyoacán
MEXICO

Dr. David J. Schmidly
President
Texas Tech University
Lubbock, Texas 79409
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^{er} 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 2000-2002

Presidente	Alondra Castro Campillo
Vicepresidente	Marcelo Aranda
Secretario	Jorge Ortega Reyes
Tesorera	Ma. Teresa Olvera Carrasco

PRESIDENTE HONORARIO-VITALICIO

Bernar do Villa Ramírez

PRESIDENTES ANTERIORES

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



NUESTRA PORTADA

El murciélago *Natalus stramineus* es una especie que se encuentra estacionalmente en la costa de Jalisco, donde establece colonias de maternidad en cuevas y alcantarillas. En esas colonias varias hembras custodian a sus crías por espacio de varias semanas. Las crías son destetadas después de varias semanas. Para finales de septiembre las colonias de maternidad están desiertas. Esta imagen de varias hembras y crías fue tomada en una alcantarilla de la Reserva de la Biósfera Chamela Cuixmala, Jalisco, en junio. Fotografía: Gerardo Ceballos.



EDITORIAL

LA PALEOMASTOZOLOGÍA MEXICANA: PRESENTE Y FUTURO

Los fósiles son la evidencia física de los organismos que vivieron en el pasado. Dicha evidencia ha sido considerada como incompleta y, por ende, inadecuada para interpretar procesos evolutivos en el pasado. Sin embargo, se ha demostrado que adecuado y completo no es lo mismo, y que aunque el registro fósil es incompleto, este es adecuado para evaluar hipótesis evolutivas, como la de ancestría-descendencia de las especies (Donovan y Paul, 1998).

Un grupo zoológico que apareció desde la Era Mesozoica y se convirtió en el grupo dominante durante la Era Cenozoica son los mamíferos, incluyendo al hombre. Por ello, el estudio de sus fósiles es indispensable para conocer los procesos evolutivos, así como la relación de estos seres con el ambiente. En particular, el estudio de los mamíferos pequeños que tradicionalmente ha sido menospreciado, ha demostrado su importancia pues dichos organismos presentan procesos evolutivos característicos, fáciles de seguir, además de ser magníficos indicadores ambientales, permitiendo con ello establecer reconstrucciones más precisas.

Han pasado más de 30 años desde que los trabajos sintéticos acerca del estado del conocimiento de la paleomastofauna mexicana por Alvarez (1965) y Silva-Bárceñas (1969) fueron publicados. Dichos trabajos fueron importantes para evaluar el desarrollo de los estudios sobre los fósiles de los mamíferos en México, así como establecer prioridades para las investigaciones subsecuentes. Desde entonces han aparecido algunos estudios que han resumido el estado del conocimiento para algunas paleomastofaunas ya sea regionales (Miller y Carranza-Castañeda, 1984) o temporales (Montellano, 1991).

Recientemente, los autores coordinaron el simposio titulado “Paleomammalogy in México” que se realizó en el marco del VII Congreso Teriológico Internacional efectuado en Acapulco, Guerrero, México en el mes de septiembre de 1997. A raíz del mismo, se coordinó la formación de un volumen donde se sintetizaran los conocimientos que se tienen para todo el tiempo en que los mamíferos han estado presentes en México, cubriendo la temporalidad desde el Mesozoico al Cenozoico tardío o Cuaternario, así como a las mastofaunas tanto de ambientes terrestres como acuáticos (Montellano-Ballesteros y Arroyo-Cabrales, en prensa).

En el volumen, Montellano aporta una síntesis de lo poco que se conoce acerca de los mamíferos mesozoicos en el país. Falta mucho por hacer en este tema, desde realizar las prospecciones para localizar fósiles de esta edad. Ferrusquía-Villafranca y colaboradores abordan la revisión de los mamíferos del Paleógeno de una manera



general, el cual esta restringido al Eoceno con sólo tres faunas locales. El registro de los mamíferos del Mioceno es analizado por Jiménez y colaboradores; dicho registro es escaso pero está presente en diferentes localidades del país, siendo las mejor estudiadas las del sureste, las cuales dan una idea de la evolución de las faunas en las latitudes bajas de Norteamérica y sientan las bases para entender la diversidad de mamíferos antes del intercambio faunístico. México tiene una posición biogeográfica interesante que pone en contacto dos regiones, la Neotropical y la Neártica, por lo que el estudio de la fauna en el pasado aporta información básica para entender el evento de intercambio faunístico entre América del Norte y del Sur a finales del Terciario tardío. Precisamente, en referencia a dicho intervalo de tiempo, los trabajos de Carranza-Castañeda y Millar dan un panorama general tanto de las faunas del centro de México del Terciario tardío, como de los inmigrantes sudamericanos incluidos en ellas. Arroyo-Cabrales y colaboradores proporcionan un primer análisis de la base de datos de mamíferos del Cuaternario tardío de México, que refleja cuales son los estados mejor estudiados, cómo está formado el registro pleistocénico y los sesgos del mismo. Barnes sintetiza de manera muy completa el registro de mamíferos marinos fósiles, el cual es un grupo generalmente no tomado en cuenta. Finalmente, McDonald hace lo propio con referencia a los xenartros, grupo de origen sudamericano que llegó durante el evento de intercambio faunístico y que enriqueció las faunas mexicanas.

El territorio nacional es grande, hay muchas áreas que explorar y prospectar; y aún cuando esta síntesis nos actualice, en realidad falta por conocer un infinito número de aspectos de los mamíferos que vivieron en el pasado: la diversidad, como han cambiado y se han diversificado, la distribución geográfica y la relación entre ellos, entre otros. Esperemos que este volumen sirva para motivar a los que se inician en el apasionante campo de la paleontología, y sirva de referencia para los que ya se dediquen a ella.

Joaquín Arroyo-Cabrales¹ y Marisol Montellano-Ballesteros²

¹*Instituto Nacional de Antropología e Historia,
Moneda 16, Col. CentroMéxico, D.F. 06060*

²*Instituto de Geología, UNAM, Ciudad Universitaria,
México D.F. 04510*

LITERATURA CITADA

- Álvarez, T. 1965. Catálogo Paleomastozoológico Mexicano. *Departamento de Prehistoria, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Publicaciones*, 17:1-70.
- Donovan, S. K. y C. R. C. Paul (eds.). 1998. *The adequacy of the fossil record*. John Wiley & Sons, Chichester, Inglaterra.





- Miller, W. E. y O. Carranza-Castañeda. 1984. Late Cenozoic mammals from central Mexico. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 4:216-236.
- Montellano B., M. 1991. Panorama de las faunas pleistocénicas de vertebrados de México. Pp. 123-125, en: *Memoria, Primer Congreso Mexicano de Mineralogía, Convención sobre la Evolución Geológica de México* (R. Rubinovich K. y A. L. Carreño, eds.). Instituto de Geología, UNAM, México D.F.
- Montellano-Ballesteros, M. y J. Arroyo-Cabrales. En prensa. *Avances en los estudios paleomastozoológicos en México*. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Colección Científica, 443, México D.F.
- Silva-Bárcenas, A. 1969. Localidades de vertebrados fósiles en la República Mexicana. *Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Paleontología Mexicana*, 28:1-34.



MAMÍFEROS DEL PARQUE NACIONAL LAGUNAS DE MONTEBELLO, CHIAPAS, MÉXICO

ANNA HORVATH¹, ROBERTO VIDAL-LOPEZ² Y RAUSEL SARMIENTO-AGUILAR³

¹ *División de Conservación de la Biodiversidad, El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Carretera Panamericana y Periférico Sur S/N, Apartado Postal 63, CP. 29290, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, MÉXICO.*

² *Dirección actual: Instituto de Historia Natural y Ecología (IHNyE), Calzada de los Hombres Ilustres S/N, C.P. 29000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, MÉXICO.*

³ *Dirección actual: Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre para Mesoamérica y el Caribe, Universidad Nacional, Apdo. 1350, Heredia, COSTA RICA.*

Resumen: En este trabajo damos a conocer la diversidad de mamíferos en el Parque Nacional Lagunas de Montebello, Chiapas, con información sobre su distribución local por tipos de vegetación, afinidad de distribución geográfica y estado de conservación. Los datos se obtuvieron a través de capturas y observaciones en el campo, completándose con información bibliográfica y de bases de datos. Se registraron 52 especies de mamíferos silvestres, comprendidos en 7 órdenes, 18 familias y 41 géneros, los órdenes mejor representados son Rodentia, Chiroptera y Carnivora. Las familias más diversas son Muridae y Phyllostomyidae, y los géneros más diversos son *Peromyscus* y *Reithrodontomys*. Esta riqueza constituye el 11.2% del total de los mamíferos terrestres de México y el 25.2% de los mamíferos de Chiapas. El 58% de las especies son nuevos registros para el Parque. La mastofauna de Montebello muestra una afinidad Neotropical con una buena representación de especies mesoamericanas, incluyendo dos especies endémicas de México. La comunidad más diversa se encuentra en el bosque mesófilo de montaña, mostrando un alto nivel de asociación entre las especies y el tipo de vegetación. Los mamíferos de Montebello están poco representados en los diversos listados de estatus de conservación, ya que algunas de las especies que aparecen en ellos ya están localmente extintas del área.

Abstract: In this paper we summarize the information available on diversity of mammals in the Lagunas de Montebello National Park, Chiapas, Mexico, including data about the local distribution by vegetation types, geographical affinity by their distribution ranges and conservation status. Data were obtained by captures and observations in the field, and were completed with bibliographical as well as data-base information. 52 species of native mammals were recorded, arranged in seven orders, 18 families and 41 genera. This species richness constitutes the 11.2% of terrestrial mammals of Mexico and the 25.2% of the mammal diversity of Chiapas. The 58% of the species are new records for the Park and the orders with more

representation are Rodentia, Chiroptera and Carnivora. The more diverse families are Muridae and Phillostomyidae while the most species genera were *Peromyscus* and *Reithrodontomys*. The fauna of mammals of Montebello shows a Neotropical affinity and represents a high portion of Mesoamerican mammals including two Mexican endemic species. The most diverse community was encountered in the tropical mountain rainforest, showing a high association between species and the vegetation types. The mammals of Montebello have a relatively little representation in the different lists of conservational status due to the recently local extinctions of species from the area.

Palabras clave: mastofauna, diversidad, distribución, estado de conservación, Parque Nacional Lagunas de Montebello, Chiapas, México.

INTRODUCCIÓN

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) fueron creadas con el objeto de preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas, ecológicas y ecosistemas de mayor fragilidad en México. El objetivo principal de una ANP en términos generales es asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y la conservación y aprovechamiento sostenible de la biodiversidad (Peña-Jiménez *et al.*, 1998). Sin embargo, la mayoría de las ANPs en México enfrentan una serie de problemas que afectan su conservación y manejo adecuado. Dentro de la problemática compleja de las ANPs se suman los conflictos de la tenencia de la tierra, la carencia de vigilancia y planes de manejo, así como la escasa información sobre los recursos bióticos que albergan y las condiciones en que estas se encuentran en la actualidad. En este sentido, el estudio integral de las ANPs es de prioridad para el conocimiento y conservación de las especies y los sistemas ecológicos a los que pertenecen; y de este modo contar con información necesaria para proponer alternativas para el aprovechamiento racional y conservación a largo plazo de la riqueza biológica (Cervantes *et al.*, 1995).

El Parque Nacional Lagunas de Montebello (PNLM) es una de las primeros ANPs en México, ya que se decretó en 1959. Sorprendentemente y a pesar de su historia de casi medio siglo, se conocen pocos estudios faunísticos y ecológicos sobre este parque (Ruíz *et al.*, 1998). El conocimiento que se tiene sobre los mamíferos en Montebello, hasta la fecha lo constituyen estudios recientes sobre algunos aspectos particulares de ecología poblacional y de comunidades de roedores (Horváth y Navarrete, 1997; Horváth *et al.*, 2001; Reyes, 2001; Sarmiento, 1999). Por lo tanto, este trabajo tiene la finalidad de dar a conocer la diversidad de mamíferos silvestres del Parque, enfatizando sobre la distribución local por tipo de vegetación, el estado de conservación y la importancia de las especies.

MÉTODOS

Área de estudio

El PNLM fue decretado como tal el 16 de diciembre de 1959 (Secretaría de Agricultura y Ganadería, 1959). Se ubica en la parte Este-Sureste del Estado de Chiapas, a los $16^{\circ}10'20''$ y $16^{\circ}04'40''$ de latitud Norte y a los $91^{\circ}47'40''$ y $91^{\circ}37'40''$ de longitud Oeste; limitando al Sur con Guatemala. Abarca una superficie de 6,022 ha, dentro de los municipios de La Trinitaria y La Independencia (Figura 1), teniendo una altitud promedio de 1,500 msnm. La vegetación dominante corresponde a bosques de climas templado-húmedo, predominando las asociaciones de Pino y Pino-Encino-

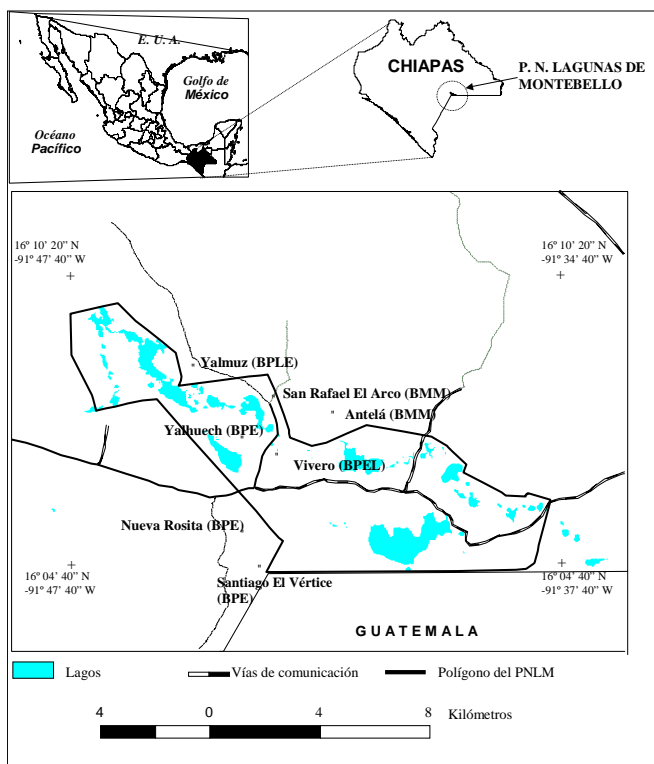


Figura 1. Localización del Parque Nacional Lagunas de Montebello en Chiapas, México.

Liquidámbar; también se encuentra el Bosque Mesófilo, con elementos perennifolios, como los encinos, y caducifolios como el liquidámbar (Carlson, 1954).

Muestreo de mamíferos

Durante el período de febrero de 1997 a marzo de 2000 se realizaron 32 visitas de trabajo de campo al PNLM. Los muestreos comprendieron siete sitios los cuales se eligieron por la presencia de los tres tipos de vegetación naturales de mayor representatividad: Bosque de Pino-Encino (BPE), Bosque de Pino-Encino-Liquidámbar (BPEL) y Bosque Mesófilo de Montaña (BMM). También se tomó en cuenta el acceso y consentimiento de las comunidades locales para el trabajo de campo (Figura 1). Las visitas incluyeron proporcionalmente las épocas de sequía y de lluvias. Además se compiló información sobre el conocimiento previo de la mastofauna del Parque, basado en registros bibliográficos y bases de datos de las colecciones mastozoológicas de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR: ECO-SC-M) y del Instituto de Historia Natural y Ecología del Estado (IHNYE).

Los mamíferos pequeños no voladores se capturaron con trampas tipo Sherman para ejemplares vivos. Las trampas se cebaron con avena mezclada con crema de cacahuate y esencia de vainilla. Los muestreos se llevaron a cabo en cuadrantes, uno por sitio de muestreo. En cada cuadrante se estableció una retícula de trapeo que contenía 100 trampas, con diez líneas separadas cada diez metros, de diez trampas por línea. En cada sitio se llevaron a cabo los muestreos mensuales con los siguientes intervalos: de febrero a octubre de 1996 en nueve sitios se efectuaron tres repeticiones con tres días de captura-recaptura (esfuerzo de captura = 4,050 noches-trampa); de junio de 1997 a marzo de 1998 en cuatro sitios se efectuaron seis repeticiones con tres días de captura-recaptura (esfuerzo de captura = 7,200 noches-trampa); de abril a julio de 1999 en un sitio se repitió cuatro veces con seis días de captura-recaptura (esfuerzo de captura = 2,400 noches-trampa). Las trampas se revisaron dos veces al día, aproximadamente a las 07:00 hrs. y a las 17:00 hrs. El esfuerzo de captura total para toda el área fue de 13,650 noches-trampa.

Para la captura de mamíferos medianos, se colocaron transectos de 20 trampas Tomahawk cebadas con frutas (guayaba, mango y plátano) y sardina, alrededor de los cuadrantes de trapeo para roedores. Los murciélagos fueron capturados con redes de 6 y de 12 m, colocadas dentro de las parcelas y en algunos lugares estratégicos cerca de ellas (entrada de grutas, orillas de cuerpos de agua o veredas), en los siguientes intervalos de muestreo mensual: de marzo de 1997 a septiembre de 1998 en cuatro sitios se colocaron tres redes durante cinco horas por tres noches (esfuerzo de captura = 2,160 metros de red por hora); en abril de 1999 en un sitio se colocaron 9 redes (una noche) y 6 redes (una noche) durante cinco horas (esfuerzo de captura = 730 metros de red por hora); en noviembre de 1999 en un sitio se colocaron ocho

redes durante cinco horas (esfuerzo de captura = 840 metros de red por hora) y en marzo del 2000 en un sitio se colocaron cinco redes durante siete horas (esfuerzo de captura = 308 metros de red por hora). El esfuerzo de captura total para toda el área fue de 4,110 metros de red por hora. Asimismo, se obtuvieron registros de mamíferos por medio de recorridos nocturnos, camas de arena cebadas con huevo fermentado colocadas en transectos permanentes, y animales muertos o sus restos que fueron encontrados.

La determinación taxonómica de los individuos capturados se llevó a cabo basándose en las características externas y con apoyo de las claves de Hall (1981) y Huckaby (1980) y las guías de campo de Aranda y March (1987), Medellín *et al.* (1997) y Reid (1997). Para cada individuo capturado se tomaron las medidas somáticas usuales para mamíferos, la localidad, fecha, hora, especie, número individual, número de trampa o número de red, sexo, clase de edad y estado reproductivo. A los individuos capturados se aplicó marcaje individual permanente con muescas en las orejas para los roedores y marsupiales (Horváth *et al.*, 2001) y marcaje semipermanente con collares en murciélagos (M. Amín y R. Medellín, *in litt.*). Después de la toma de datos y marcaje, los individuos fueron liberados en el lugar de captura.

Únicamente se realizaron las colectas mínimas necesarias para la identificación segura a nivel de especie de algunos roedores y murciélagos, así también se colectaron los restos de animales encontrados muertos. Los ejemplares colectados se depositaron en la Colección Mastozoológica de ECOSUR.

Análisis

Para el almacenamiento y facilitación del análisis de la información se elaboró una base de datos con el programa ACCESS®. Se consideraron los siguientes tipos de registros: nuevo registro para el PNLN; registrado por la Colección Mastozoológica de IHNyE y que no fue encontrado durante este estudio; registrado por la Colección Mastozoológica de IHNyE y también durante el periodo de estudio; registrado por Horváth y Navarrete (1997) y registrado por Horváth *et al.* (2001). La distribución de las especies se clasificó en cinco categorías: compartidas con Norteamérica, compartidas con Sudamérica, compartidas con Norte y Sudamérica, endémicas de México y endémicas de Mesoamérica (Arita y Ceballos, 1997; Flores-Villela y Gerez, 1988). El estado de conservación a nivel nacional se basó en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001 (SEMARNAT, en prensa) donde están consideradas las categorías: en peligro de extinción, amenazada y sujeta a protección especial. En tanto que para el estado de conservación en el ámbito mundial, la información se basó en la Convención Internacional sobre Tráfico de Especies en Peligro de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 1995) y la Unión Internacional para la

Conservación de la Naturaleza (UICN; Baillie y Groombridge, 1996). Las categorías consideradas en este trabajo para CITES son: especies con problemas de conservación, que son o podrían ser afectadas por el tráfico internacional (Apéndice I), especies que podrían verse amenazadas con la extinción si no se controla su tráfico (Apéndice II) y especies reguladas por alguno de los socios del tratado (Apéndice III). La clasificación de la UICN considera a las especies en las categorías de extinta, extinta en estado silvestre, críticamente amenazada, en peligro, vulnerable y en menor riesgo o casi amenazada.

Para la estimación y comparación de las abundancias relativas se utilizaron índices de abundancia relativa (IAR) en caso de didélfidos, roedores y quirópteros, mientras que para los demás mamíferos se utilizó el número de individuos o rastros observados. Para calcular el IAR para los pequeños mamíferos no voladores se dividió el número total de individuos capturados entre el esfuerzo total de capturas (noches-trampa), multiplicados por 100; y en los murciélagos las abundancias se obtuvieron al dividir el número de individuos capturados entre los metros de red por hora. La información de las abundancias relativas comprenden para todo el Parque.

RESULTADOS

En el PNLM se han registrado 52 especies de mamíferos silvestres, comprendidos en siete órdenes (70% del total nacional), 18 familias (49%) y 41 géneros (25.3 %). Estas especies constituyen el 11.2% del total de las especies terrestres de México y el 25.2% de los mamíferos que habitan en Chiapas (Cuadro 1, Figura 2). De las especies registradas en este trabajo, más de la mitad son nuevos registros para el Parque (30 especies, 58%); de éstas, dos son didélfidos, un insectívoro, nueve quirópteros, nueve carnívoros, un artiodáctilo, siete roedores y un lagomorfo (Apéndice). Los órdenes mejor representados son los roedores (20 especies, 38% de los mamíferos del PNLM), murciélagos (17 especies, 33%) y carnívoros (9 especies, 17%). Las familias más diversas son la Muridae y Phyllostomyidae con 14 especies cada una; mientras que los géneros más diversos son *Peromyscus* y *Reithrodonthomys* (Rodentia: Muridae) con cuatro y tres especies, respectivamente, que en su conjunto equivalen al 13% de los mamíferos de Montebello.

Se encontró que en el PNLM habitan dos especies de mamíferos endémicas de México (*Peromyscus zarhynchus* y *P. melanophrys*), de las cuales *P. zarhynchus* tiene distribución restringida en Chiapas. Además el 27% de las especies son endémicas de Mesoamérica (un marsupial, un carnívoro, dos murciélagos y 10 roedores), 20 especies muestran distribución compartida únicamente con Sudamérica (38%), 15 especies con Norte y Sudamérica (28%) y solo una se comparte con Norteamérica (2%; Apéndice).

Cuadro 1. Diversidad de mamíferos terrestres del Parque Nacional Lagunas de Montebello, Chiapas. Los números entre paréntesis indican la riqueza de los taxa al nivel nacional, según Arita y Ceballos (1997).

Órdenes	Familias	Géneros	Especies	Especies Endémicas
DIDELPHIMORPHIA	2 (3)	2 (6)	3 (8)	0 (1)
XENARTHRA	0 (2)	0 (4)	0 (4)	0 (0)
INSECTIVORA	1 (2)	1 (6)	1 (23)	0 (10)
CHIROPTERA	3 (8)	14 (60)	17 (137)	0 (15)
PRIMATES	0 (1)	0 (2)	0 (3)	0 (0)
CARNIVORA	4 (7)	9 (27)	9 (38)	0 (3)
PERISSODACTYLA	0 (1)	0 (1)	0 (1)	0 (0)
ARTIODACTYLA	1 (4)	1 (7)	1 (10)	0 (0)
RODENTIA	6 (8)	13 (46)	20 (228)	2 (109)
LAGOMORPHA	1 (1)	1 (3)	1 (14)	0 (7)
TOTAL	18 (37)	41 (162)	52 (466)	2 (145)

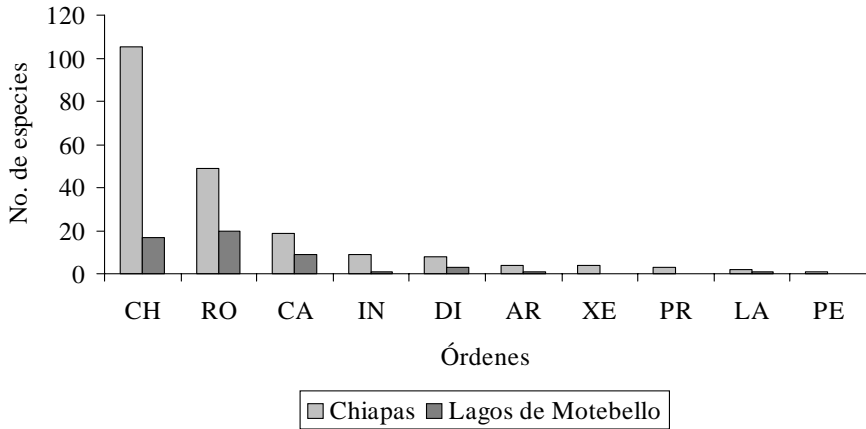


Figura 2. Número de especies por órdenes en el Parque Nacional Lagos de Montebello y en Chiapas. CH = Chiroptera, RO = Rodentia, CA = Carnivora, IN = Insectivora, DI = Didelphimorphia, AR = Artiodactyla, XE = Xenarthra, PR = Primates, LA =Lagomorpha, PR = Perissodactyla.

En la riqueza por tipos de vegetación, la fauna más diversa se encontró en el BMM, con el 77% de la mastofauna del PNLN (40 especies). Las dos asociaciones vegetales restantes, BPEL (29 especies) y BPE (20 especies) albergaron el 57% y 38% de los mamíferos, respectivamente. Aunque la riqueza de los tres tipos de vegetación es diferente, cuatro grupos predominan en la composición de sus faunas (Figura 3). Los roedores constituyen el 55% en el BPE, 52% en BPEL y 42% en BMM; los murciélagos conforman el 35% de las especies del BMM y el 21% en BPEL; los carnívoros comprenden el 25% de las especies en el BPE y el 10% en BPEL y BMM; y por último, los marsupiales integran el 10% de las especies en el BPE y BPEL, y el 7% en el BMM.

Más de la mitad de las especies de mamíferos de Montebello se encontró únicamente en un tipo de vegetación (27 spp exclusivas, 52%) y menos de la cuarta parte (12 spp, 23%) ocupó los tres tipos de vegetación. De las especies exclusivas a un tipo de vegetación, la mayoría fue para el BMM con 16 especies, que representa el 59% de las especies exclusivas y 30 % de la riqueza total. Los BPEL y BPE presentaron menos exclusividad con 6 y 5 especies respectivamente que representó el 11 % de los mamíferos de Montebello.

La mayoría de los registros de mamíferos medianos y grandes fueron observaciones directas o indirectas así como animales encontrados muertos y se registraron con frecuencias bajas.

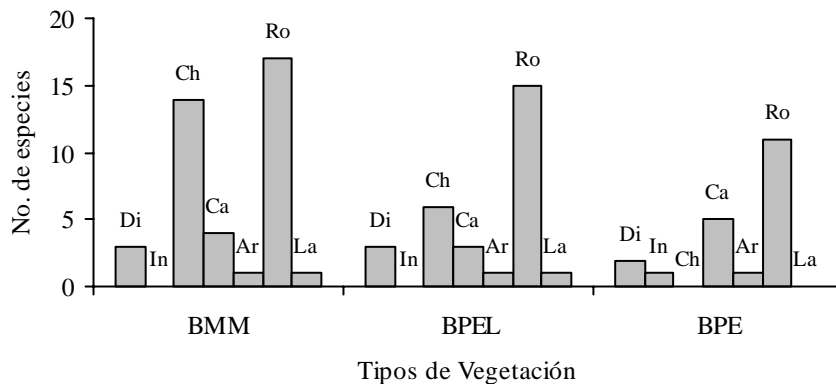


Figura 3. Número de especies por orden en los diferentes tipos de vegetación. CH = Chiroptera, RO = Rodentia, CA = Carnivora, IN = Insectívora, DI = Didelphimorphia, AR = Artiodactyla, XE = Xenarthra, PR = Primates, LA =Lagomorpha, PR = Perissodactyla.

En algunos casos la presencia de la especie se registró en base a solo un avistamiento o un ejemplar encontrado muerto durante el estudio. Es el caso de los félidos (*Herpailurus yagouaroundi* y *Leopardus wiedii*), el puercoespín (*Coendou mexicanus*), el cacomixtle (*Bassariscus sumichrasti*) y el coatí (*Nasua narica*). Por lo anterior, para el análisis de las abundancias relativas únicamente se consideraron los grupos de los cuales se obtuvo mayor número de datos a través de capturas: los marsupiales, roedores múridos y quirópteros. El análisis de dicha información mostró que entre los mamíferos no voladores *Reithrodontomys mexicanus*, *Peromyscus zarhynchus* y *Oryzomys alfaroi* tuvieron la mayor abundancia en toda el área (Cuadro 2). En el caso de *P. zarhynchus* cabe mencionar que su alta abundancia en general se debió a que es la especie localmente más abundante, pero sólo se encontró en los bosques mesófilo y de pino-encino-liquidámbar bien conservados (Cuadro 2, Apéndice). Los marsupiales por su parte fueron poco abundantes, con excepción de *Didelphis virginiana*, la especie mejor representada de este grupo (Cuadro 2). Los murciélagos en general fueron poco abundantes, encontrándose como especies dominantes a *Anoura geoffroyi*, *Sturnira ludovici*, *Diphylla ecaudata* y *Desmodus rotundus*, que representaron el 72% del total de murciélagos capturados (Cuadro 3). Las dos últimas especies (*D. ecaudata* y *D. rotundus*) son importantes en sanidad animal.

Cuadro 2. Abundancia relativa de 16 especies de pequeños mamíferos (Didelfidos y Roedores) del Parque Nacional Lagunas de Montebello. Se indica el número de individuos capturados y el índice de abundancia relativa (IAR = núm. individuos capturados/esfuerzo de captura X 100).

Género y especie	Número de individuos	IAR
<i>Reithrodontomys mexicanus</i>	179	1.31
<i>Peromyscus zarhynchus</i>	102	0.75
<i>Oryzomys alfaro</i>	93	0.68
<i>Sigmodon hispidus</i>	34	0.25
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	30	0.22
<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>	26	0.19
<i>Didelphis virginiana</i>	17	0.12
<i>Heteromys desmarestianus</i>	17	0.12
<i>Peromyscus mexicanus</i>	14	0.10
<i>Peromyscus levipes</i>	13	0.09
<i>Marmosa mexicana</i>	12	0.08
<i>Oryzomys couesi</i>	10	0.07
<i>Nyctomys sumichrasti</i>	9	0.06
<i>Ototylomys phyllotis</i>	9	0.06
<i>Didelphis marsupialis</i>	4	0.03
<i>Tylomys nudicaudus</i>	2	0.01

Únicamente 11 especies se encuentran asignadas a una categoría de protección, que corresponde al 21% de la mastofauna de PNLM. En el ámbito nacional seis están consideradas por la NOM-059-ECOL-2001 (SEMARNAT, en prensa), mientras que ocho especies están incluidas en las listas del CITES y tres en la del IUNC. Los mamíferos bajo protección corresponden a carnívoros (5 especies), roedores (3 especies) y murciélagos (2 especies); de estas, cuatro especies están consideradas en dos o tres instancias reguladoras, tres especies solo por el CITES y dos especies solo por la SEMARNAT (Apéndice).

DISCUSIÓN

La riqueza de la mastofauna en Montebello es menor comparada con otras ANPs de alta biodiversidad en Chiapas, como Montes Azules, El Triunfo y El Ocote. En esas reservas de la biosfera la riqueza de mamíferos es el doble de la que se registró en Montebello (Espinoza *et al.*, 1998; Medellín, 1994; Navarrete *et al.*, 1996; Zarza, 2001). Sin embargo y considerando el tamaño del PNLM, que es aproximadamente 10% de El Ocote, 5% de El Triunfo y 2% de Montes Azules, y que está inmerso en un paisaje altamente fragmentado, hace evidente la importancia de este Parque. El PNLM, por su ubicación geográfica en la zona de transición entre las regiones de la Meseta Central de Chiapas y la Selva Lacandona, así como por las condiciones fisicoambientales que lo caracteriza y como resultado de esto los tipos de hábitat naturales que se encuentran en su área, constituye un importante refugio para la biodiversidad del sureste mexicano. Esta importancia no solo es notable por el número de especies que potencialmente se podrían encontrar en la zona por su distribución geográfica, sino también porque presenta una mezcla de especies de los bosques templados y de las selvas tropicales perennifolias, concentrada en una superficie relativamente pequeña, encontrándose en los límites más altos o más bajos de su distribución altitudinal. De esta forma, se favorece que las comunidades ecológicas que están presentes en la zona de Montebello, tengan una composición particular y característica para esta área, diferente tanto a las comunidades de las selvas tropicales como las que se encuentran en las zonas de los bosques templados (Carlson, 1954; Horváth *et al.*, 2001). Así, por ejemplo, se encuentra a 1460 msnm, el registro más bajo conocido de *Peromyscus zarhynchus* coexistiendo con *Nyctomys sumichrasti*, *Tylomys nudicaudus* y *Oryzomys couesi*, composición que no se ha reportado en otros lugares (Baker *et al.*, 1971; Smith y Jones, 1967; Vidal, 1998).

La mastofauna del área muestra claramente una tendencia de afinidad neotropical y alberga una buena representación de los mamíferos mesoamericanos. El alto porcentaje de especies endémicas mesoamericanas y la presencia de las dos especies endémicas a México subraya la importancia de la zona de Montebello, ya que en general, Chiapas no está considerado como una región con alto nivel de endemismos

de mamíferos a nivel nacional; sin embargo tiene una destacada importancia en cuanto a endemismos mesoamericanos (March *et al.*, 1995; Retana y Lorenzo, 2001).

Se considera que para los roedores nuestro listado es completo ya que es el grupo sobre el cual se han realizado trabajos intensos en los últimos años (Horváth y Navarrete, 1997; Horváth *et al.*, 2001; Reyes, 2001; Sarmiento, 1999). Cabe mencionar que con las 20 especies registradas, el PNLM alberga una mayor riqueza de roedores de lo que se reporta para Montes Azules (17 especies; Zarza, 2001) y es similar a la riqueza de roedores de El Ocote (21 especies, Navarrete *et al.*, 1996). Para los murciélagos se considera que el número de especies registradas podría aumentar con la utilización de otros métodos de muestreo que en este estudio no se aplicaron (Thomas y LaVal, 1988; Wilson *et al.*, 1996). En caso de los mamíferos medianos y grandes, consideramos que se podrían registrar algunas especies adicionales de acuerdo a información de los pobladores locales. De esta forma probablemente se logre registrar el armadillo (*Dasypus novemcinctus*), el viejo del monte (*Eira barbara*), y tal vez la ardilla voladora (*Glaucomys volans*; E. Espinoza, com. pers.).

Es innegable que actualmente el PNLM y sus alrededores están en una situación crítica ya que sus bosques se encuentran muy fragmentados y alterados tanto por las actividades humanas y los incendios forestales, así como por plagas forestales como el descortezador del pino (*Dendroctonus* sp.). Por la acelerada pérdida de hábitat naturales aunado con la fuerte presión de la cacería, varias especies de mamíferos que hasta hace unas décadas todavía se habían visto en la zona (el puma, el jaguar, el mono araña y el pecarí de collar; Melo y Cervantes, 1986; R. Castellanos, com. pers.) ya no se encuentran. Otras especies que todavía son aprovechadas directamente por la gente local, son el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y el tepezcuintle (*Agouti paca*).

La gran riqueza local y alto porcentaje de especies exclusivas de un sólo tipo de vegetación natural sugiere un alto nivel de complementariedad o recambio de especies (diversidad beta) dentro del área de estudio. Es notable la importancia del bosque mesófilo y de pino-encino-liquidámbar desde el punto de vista de conservación de los mamíferos y también de otros grupos faunísticos (Horváth *et al.*, 2001; Ruíz *et al.*, 1998). Sin embargo, en la actualidad existen escasos lugares en la zona donde persisten estos tipos de vegetación en buen estado de conservación y están limitados en parches pequeños y distantes uno de otro. Los bosques de pino-encino y pino, aunque albergan menor diversidad de mamíferos, son también indispensables para el mantenimiento de la biodiversidad de la región ya que actualmente constituyen la gran mayoría de la superficie boscosa en el PNLM y sus alrededores (March y Flamenco, 1996).

Finalmente, el hecho de que más de la mitad de las especies de mamíferos registradas en este estudio son nuevas para el área a pesar de que es uno de los grupos zoológicos más estudiados y conspicuos, confirma que el nivel del conocimiento

sobre los recursos bióticos del parque es todavía pobre. Por lo anterior, resaltamos la necesidad de obtener información de manera integral sobre los procesos ecológicos y sociales en el área que servirán como base para el desarrollo de estrategias de conservación viables y adecuadas para rescatar el PNLM.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a R. Martínez, R. Castellanos, M. Reyes y J. Bolaños por su colaboración durante el trabajo de campo. Este trabajo se pudo realizar gracias al financiamiento otorgado por el Sistema de Investigación Regional Benito Juárez del CONACyT (SIBEJ-, CHIS-RNA-056-96), Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. (FMCN, B1-96/325) y el Consejo Nacional para la Ciencia y Tecnología (CONACyT, 323201-5-4189PN). Parte del equipo de campo fue donado por Idea Wild. Finalmente, agradecemos a R. Medellín, G. Csorba, L. Ruíz, así como al ECOSUR, al personal del Parque Nacional Lagunas de Montebello, así también a los habitantes de las comunidades de Antelá, Nueva Rosita, San Rafael El Arco, Santiago El Vértice y Yalmuz-Ojo de Agua, y al grupo de guías de turista de Bosque Azul.

LITERATURA CITADA

- Aranda, M. J. e I. J. March. 1987. *Guía de los mamíferos silvestres de Chiapas*. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, Xalapa, Veracruz.
- Arita, H. T. y G. Ceballos. 1997. Los mamíferos de México: distribución y estado de Conservación. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 2:33-71.
- Baillie, J. y B. Groombridge. 1996. *IUCN red list of threatened animals*. IUCN, Gland, Suiza.
- Baker, R. H., R. G. Webb y E. Stern. 1971. Amphibians, reptiles and mammals from North-Central Chiapas. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoológica*, 42(1):77-86.
- Carlson, M. C. 1954. Floral elements of the pine-oak-liquidambar forest of Montebello, Chiapas, Mexico. *Bulletin of Torrey Botanical Club*, 81(5):387-399.
- Cervantes, F. A., G. Matamoros-Trejo e I. Martínez-Mateos. 1995. Mamíferos silvestres de la unidad de evaluación y monitoreo de la biodiversidad "Ing. Luis Macías Arellano", San Cayetano, Estado de México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoológica*, 66(2):233-239.
- CITES. 1995. Appendices I, II, III, to the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. CITES Parties at the Ninth Conference of the Parties. *U.S. Fish and Wildlife Service*, 1-23.
- Espinoza, E., A. Anzures y E. Cruz. 1998. Mamíferos de la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 3:79-94.
- Flores-Villela, O. y P. Gerez. 1988. *Conservación en México: Síntesis sobre vertebrados terrestres, vegetación y uso de suelo*. CONABIO-UNAM. México, D. F.

- Hall, E. R. 1981. *The Mammals of North America*. John Wiley and Sons, New York.
- Horváth, A. y D. A. Navarrete-Gutiérrez. 1997. Ampliación del área de distribución de *Peromyscus zarhynchus* Merriam, 1898 (Rodentia: Muridae). *Revista Mexicana de Mastozoología*, 2:122-125.
- Horváth, A., I. J. March y J. H. D. Wolf. 2001. Rodent diversity and land use in Montebello, Chiapas, México. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 36:169-176.
- Huckaby, D. G. 1980. Species limits in the *Peromyscus mexicanus* group (Mammalia: Rodentia: Muroidea). *Contribution of Science, Natural History Museum Los Angeles County*, 326:1-24.
- March, I. J. y A. Flamenco. 1996. *Evaluación rápida de la deforestación en las áreas naturales protegidas de Chiapas (1970-1993)*. ECOSUR-The Nature Conservancy-U.S.AID. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.
- March, I. J., A. Muñoz, D. Navarrete, C. Macías, M. P. Alba, M. Fuller, M. E. Utrera, R. Domínguez, R. M. Vidal, P. Bubb, Y. Reyes e I. Fuentes. 1995. *Evaluación y análisis geográfico de la diversidad faunística de Chiapas (Primera Etapa)*. ECOSUR-ECOSFERA-Pronatura. Informe para la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.
- Medellín, R. A., H. T. Arita y O. Sánchez H. 1997. *Identificación de los murciélagos de México*. Publicaciones Especiales Núm. 2. Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C., México D. F.
- Medellín, R. A. 1994. Mammal diversity and conservation in the Selva Lacandona, Chiapas, Mexico. *Conservation Biology*, 8:780-799.
- Melo, G. C. y J. Cervantes. 1986. *Propuestas para el programa integral de manejo y desarrollo del Parque Nacional Lagunas de Montebello*. Instituto de Geografía, Boletín No. 16. Universidad Nacional Autónoma de México, México D. F.
- 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 e I. J. March, eds.). ECOSUR-ECOSFERA-CONABIO, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.
- Peña-Jiménez, A., L. D. Smith y C. A. Echegaray. 1998. Conservación. Pp. 183-210, en: *La diversidad biológica de México*. CONABIO, México, D. F.
- Reid, F. A. 1997. *A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico*. Oxford University Press, New York.
- Retana, O. G. y C. Lorenzo. 2001. Lista de los mamíferos terrestres de Chiapas: endemismo y estado de conservación. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)*, 85:25-49.
- Reyes, Y. M. P. 2001. *Estudio poblacional de Peromyscus zarhynchus (Rodentia: Muridae) en el Parque Nacional Lagos de Montebello, Chiapas, México*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Guadalajara, Zapopan, Jalisco.
- Ruíz, L., A. Horváth, R. Martínez, P. Enríquez-Rocha y J. L. Rangel. 1998. *Situación actual de la fauna silvestre en el Parque Nacional Lagos de Montebello: Curso-taller de orientación ecológica (Chis-RNA-056-96)*. Informe Final. ECOSUR-SIBEJ, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas.
- Sarmiento A., R. 1999. *Estudio poblacional de tres especies de roedores (Rodentia: Muridae)*

- en el Parque Nacional Lagos de Montebello, Chiapas. Tesis de Licenciatura. Universidad de Ciencias y Artes del Estado de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Secretaría de Agricultura y Ganadería. 1956. Decreto que declara necesaria la utilidad y de utilidad pública la creación de un Parque Nacional en la región conocida con el nombre de Lagunas de Montebello, ubicada en la Independencia y Trinitaria, Chiapas. *Diario Oficial de la Federación*, 7: 1.0004.
- SEMARNAT. en prensa. *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, México D. F.
- Smith, J. D. & J. K. Jones, Jr. 1967. Additional records of the Guatemalan Vole, *Microtus guatemalensis* Merriam. *The Southwestern Naturalist*, 12:189-191.
- Thomas, D. W. y R. K. LaVal. 1988. Survey and census methods. Pp. 77-90, en: *Ecological and behavioral methods for the study of bats*. (T. H. Kunz, ed.). Smithsonian Institution Press, Washington D. C.
- Vidal, R. 1998. *Los mamíferos de Coapilla, Chiapas, México*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Ciencias y Artes del Estado de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- 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.
- Zarza, H. 2001. *Estructura de la comunidad de pequeños mamíferos en diversos hábitats en la Selva Lacandona, Chiapas*. Tesis de Licenciatura, FES Iztacala, UNAM, Iztacala.

APÉNDICE

Lista de los mamíferos del Parque Nacional Lagunas de Montebello, Chiapas. El arreglo taxonómico se basa en Arita y Ceballos (1997). Dentro de cada familia o subfamilia, los géneros y especies se ordenan alfabéticamente. Las abreviaturas en las columnas representan: REG (REGISTRO): A: nuevo registro para el PNLAM; B: registrado por la Colección Mastozoológica de IHNyE y que no fue encontrado durante este estudio; C: registrado por la Colección Mastozoológica de IHNyE y durante este estudio; D: registrado por Horváth y Navarrete (1997); E: registrado por Horváth *et al.* (2001). HABITAT: BPE: bosque de pino-encino; BPEL: bosque de pino-encino-liquidambar; BMM: bosque mesófilo de montaña. DIST (DISTRIBUCION): NA: compartidas con Norteamérica; SA: compartidas con Sudamérica; AM: compartidas con Norte y Sudamérica; MEX: endémicas de México; MA: endémicas de Mesoamérica (Flores-Villela y Gerez, 1988; Arita y Ceballos, 1997). Estado de conservación según SEMARNAT (SEM): P: en peligro de extinción; A: amenazada; E: endémica; Pr: sujeta a protección especial); CITES: I: especies con problemas de conservación que son o podrían ser afectadas por el tráfico internacional; II: especies que podrían verse amenazadas con la extinción si no se controla su tráfico; III: especies reguladas por alguno de los socios del tratado; IUCN: EX: extinta; EW: extinta en estado silvestre; CR: críticamente amenazada; EN: en peligro; V: vulnerable; LC: en menor riesgo o casi amenazada.

	REG	HÁBITAT	DIST	SEM	CITES	IUCN
ORDEN DIDELPHIMORPHIA						
FAMILIA MARMOSIDAE						
SUBFAMILIA MARMOSINAE						
<i>Marmosa mexicana</i>	A	BPE,BPEL,BMM	MA			
FAMILIA DIDELPHIDAE						
SUBFAMILIA DIDELPHINAE						
<i>Didelphis marsupialis</i>	A	BPE,BPEL,BMM	SA			
<i>Didelphis virginiana</i>	C	BPEL,BMM	AM			

APÉNDICE Continuación...

	REG	HÁBITAT	DIST	SEM	CITES	IUCN
ORDEN INSECTIVORA						
FAMILIA SORICIDAE						
SUBFAMILIA SORICINAE						
<i>Cryptotis parva</i>	A	BPE	AM			
ORDEN CHIROPTERA						
FAMILIA MORMOOPIDAE						
<i>Pteronotus davyi</i>	A	BPEL	SA			
<i>Pteronotus parnellii</i>	A	BMM	SA			
FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE						
SUBFAMILIA DESMODONTINAE						
<i>Desmodus rotundus</i>	C	BPEL	SA			LC
<i>Diphylla ecaudata</i>	A	BMM	AM			
SUBFAMILIA VAMPYRINAE						
<i>Chrotopterus auritus</i>	A	BMM	SA	A		
SUBFAMILIA PHYLLOSTOMINAE						
TRIBU GLOSSOPHAGINI						
<i>Anoura geoffroyi</i>	A	BPEL,BMM	SA			
<i>Glossophaga commissarisi</i>	A	BPEL	SA			
<i>Hylonycteris underwoodi</i>	A	BMM	MA			
TRIBU STENODERMATINI						
<i>Artibeus jamaicensis</i>	B	BMM	SA			

APENDICE Continuación...

	REG	HÁBITAT	DIST	SEM	CITES	IUCN
<i>Artibeus lituratus</i>	C	BMM	SA			
<i>Carollia brevicauda</i>	B	BMM	SA			
<i>Centurio senex</i>	B	BMM	SA			
<i>Chiroderma salvini</i>	C	BMM	SA			
<i>Dermanura azteca</i>	A	BPEL, BMM	MA			
<i>Sturnira lilium</i>	B	BMM	SA			
<i>Sturnira ludovici</i>	C	BMM	SA			
FAMILIA VESPERTILIONIDAE						
SUBFAMILIA VESPERTILIONINAE						
<i>Myotis keaysi</i>	A	BPEL, BMM	SA			
ORDEN CARNIVORA						
FAMILIA CANIDAE						
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	A	BPE, BPEL	AM			
FAMILIA FELIDAE						
SUBFAMILIA FELINAE						
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	A	BPEL	AM	A	I	EN
<i>Leopardus wiedii</i>	A	BPEL, BMM	AM	P	I	
FAMILIA MUSTELIDAE						
SUBFAMILIA MEPHITINAE						
<i>Conepatus mesoleucus</i>	A	BPE	AM			I
<i>Spilogale putorius</i>	A	BPE	AM			

APÉNDICE Continuación...

	REG	HÁBITAT	DIST	SEM	CITES	IUCN
SUBFAMILIA MUSTELINAE						
<i>Mustela frenata</i>	A	BPE	AM			
FAMILIA PROCYONIDAE						
SUBFAMILIA PROCYONINAE						
<i>Bassariscus sumichrasti</i>	A	BMM	MA	Pr	III	LC
<i>Nasua narica</i>	A	BMM	AM		III	
<i>Procyon lotor</i>	A	BPE,BMM	AM			
ORDEN ARTIODACTYLA						
FAMILIA CERVIDAE						
SUBFAMILIA ODOCOILEINAE						
<i>Odocoileus virginianus</i>	A	BPE,BPEL,BMM	AM			
ORDEN RODENTIA						
FAMILIA SCIURIDAE						
SUBFAMILIA SCIURINAE						
<i>Sciurus aureogaster</i>	D	BPE,BPEL,BMM	MA			
<i>Sciurus deppei</i>	A	BPEL,BMM	MA		III	
FAMILIA GEOMYIDAE						
<i>Ortogeomys hispidus</i>	A	BPEL	MA			

APENDICE Continuación...

	REG	HÁBITAT	DIST	SEM	CITES	IUCN
FAMILIA HETEROMYIDAE						
SUBFAMILIA HETEROMYINAE						
<i>Heteromys desmarestianus</i>	D,E	BPEL,BMM	SA			
FAMILIA MURIDAE						
SUBFAMILIA SIGMODONTINAE						
<i>Nyctomys sumichrasti</i>	A	BPE,BMM	MA			
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	E	BPE,BPEL,BMM	SA			
<i>Oryzomys alfaroi</i>	D,E	BPEL,BMM	SA			
<i>Oryzomys couesi</i>	D,E	BPEL,BMM	AM			
<i>Ototylomys phyllotis</i>	A	BMM	MA			
<i>Peromyscus levipes</i>	C,D,E	BPE,BPEL,BMM	MA			
<i>Peromyscus melanophrys</i>	B	BPE	MX			
<i>Peromyscus mexicanus</i>	C,E	BPE,BPEL,BMM	MA			
<i>Peromyscus zarhynchus</i>	D,E	BPEL,BMM	MX	Pr, E		
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	B	BMM	NA			
<i>Reithrodontomys mexicanus</i>	C,D,E	BPEL,BPEL,BMM	SA			
<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>	D,E	BPEL,BPEL,BMM	MA			
<i>Sigmodon hispidus</i>	C,E	BPE,BPEL,BMM	AM			
<i>Tylomys nudicaudus</i>	A	BPEL, BMM	MA			
FAMILIA ERETHIZONTIDAE						
<i>Coendou mexicanus</i>	A	BPEL	MA	A	III	

APÉNDICE Continuación...

	REG	HÁBITAT	DIST	SEM	CITES	IUCN
FAMILIA AGOUTIDAE <i>Agouti paca</i>	A	BMM	SA		III	
ORDEN LAGOMORPHA FAMILIA LEPORIDAE SUBFAMILIA LEPORINAE <i>Sylvilagus floridanus</i>	A	BPEL, BMM	AM			

DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE MURCIÉLAGOS EN SELVAS SECAS DE ESTACIONALIDAD CONTRASTANTE EN EL OESTE DE MÉXICO

CUAUHTÉMOC CHÁVEZ Y GERARDO CEBALLOS

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

Resumen. Las selvas bajas y medianas tropicales del oeste de México presentan características estructurales y fenológicas contrastantes, que se traducen en diferencias notables en la diversidad de especies de muchos grupos de plantas y animales. A pesar de que los murciélagos juegan un papel muy importante en la estructura y función de esas selvas se desconoce como varía su diversidad en tales ecosistemas. En este estudio examinamos los patrones de riqueza y abundancia de los murciélagos en una selva baja y una selva mediana en la Reserva de la Biosfera Chamela - Cuixmala, Jalisco, México. En el periodo de febrero de 1992 a enero de 1994 muestreamos 18 meses, 36 noches y 180 horas, en un esfuerzo equivalente a 16,416 m² de red para cada ambiente. En total capturamos a 338 ejemplares de 15 especies. Nuestra predicción de encontrar diferencias importantes en la estructura y diversidad de la comunidad de murciélagos en ambos ambientes fue apoyada por la información recabada. El hábitat con mayor riqueza específica fue la selva baja con 13 especies; en la selva mediana registramos solo 10 especies. El índice de diversidad fue de $H' = 1.99$ y $H' = 1.40$ para la selva baja y la selva mediana, respectivamente. El mayor número de individuos capturados fue en la selva baja. Las especies que capturamos únicamente en la selva baja fueron *Carollia subrufa*, *Leptonycteris curasoae*, *Musonycteris harrisoni*, *Pteronotus davyi* y *P. parnelli*, mientras que, en la selva mediana fue *Rhogeessa parvula*. Las especies más abundantes en los la selva baja fueron *Artibeus jamaicensis*, *A. intermedius*, *Glossophaga soricina* y *Dermanura phaeotis*, mientras que en la selva mediana sólo *A. jamaicensis* y *A. intermedius* fueron abundantes.

Abstract. Tropical dry and semi-dry forests of western Mexico show contrasting structural and phenologic characteristics that result in important differences in the species diversity of many groups of plants and animals. Despite the importance of bats in the structure and function of these forests, the variation in diversity in these ecosystems is not known. This study examines the patterns of richness and abundance of bats in a tropical dry and tropical semi-dry forest in the Biosphere Reserve of Chamela - Cuixmala, Jalisco, Mexico. Between February 1992 and January 1994 we sampled 18 months, 36 nights and 180 hours, in an equivalent effort of 16,416 m² of mist-nets for each environment. In total, we captured 338 individuals of 15 species. Our prediction of finding important differences in the structure and diversity of the bat community in both environments was supported by our findings. The habitat with highest specific richness was the dry forest, with 13 species; in the semi-dry forest we only recorded 10

species. The diversity index was respectively $H' = 1.99$ and $H' = 1.40$ for the dry and semi-dry forest. The greatest number of individuals was captured in the dry forest. The species captured solely in the dry forest were *Carollia subrufa*, *Leptonycteris curasoae*, *Musonycteris harrisoni*, *Pteronotus davyi* and *P. parnelli*, while in the semi-dry forest was *Rhogeessa parvula*. The species more abundant in the dry forest were *Artibeus jamaicensis*, *A. intermedius*, *Glossophaga soricina* and *Dermanura phaeotis*, while in the semi-dry forest only *A. jamaicensis* and *A. intermedius* were abundant.

Palabras clave: Diversidad, abundancia, murciélagos, temporalidad, selvas secas, selva baja, selva mediana, Jalisco, México.

INTRODUCCIÓN

Las selvas bajas y medianas del Pacífico americano, conocidas genéricamente como selvas secas, se encuentran entre los ecosistemas más amenazados por la deforestación masiva (Ceballos y García, 1995; Janzen, 1988). Estas selvas se caracterizan por una marcada estacionalidad en la temporada de lluvias, con una prolongada sequía. Los efectos de la estacionalidad climática son enormes y determinan en gran parte los ciclos estacionales y anuales en la fenología de las plantas (Bullock *et al.*, 1995), que a su vez afectan las condiciones microclimáticas y la disponibilidad de alimento para las poblaciones de animales (e.g. Ceballos, 1995).

Las especies animales han desarrollado mecanismos conductuales, fisiológicos o ecológicos diversos para enfrentar la estacionalidad climática, entre los que encuentran movimientos a escalas regionales o biogeográficas, cambios en los patrones de actividad diaria y estacional, adaptaciones fisiológicas para enfrentar la escasez de agua, cambios en la dieta, acumulación de grasa o semillas (e.g., Janzen, 1983; Ceballos, 1995).

Muchas especies de vertebrados tienen la movilidad para desplazarse desde pocos metros hasta miles de kilómetros para evitar las épocas de escasez de agua o alimento (Fleming *et al.*, 1993; Janzen, 1983). Por ejemplo, las poblaciones del murciélago magueyero (*Leptonycteris curasoae*) se desplazan de la región de Chamela – Cuixmala en la costa de Jalisco hasta Baja California, Sonora y Arizona para reproducirse (Ceballos *et al.*, 1997). Otras especies como *Diclidurus albus* o *Natalus stramineus* están presentes únicamente durante el invierno o el verano, respectivamente, sin que se conozca a donde se desplazan durante otras épocas del año (Ceballos y Miranda, 1986; Sánchez Hernández y Chávez, 1985). Finalmente, existen evidencias diversas de que hay especies que usan habitats diferencialmente (Fleming, 1988; Rodríguez-H. y La Val, 2002; Stoner, 2001).

Los movimientos de las especies se reflejan en cambios temporales y espaciales en la estructura y diversidad de las comunidades de murciélagos de las selvas secas (Fleming *et al.*, 1972; Hetihaus *et al.*, 1975; La Val y Fitch, 1977; Stoner, 2001).

Existen, sin embargo, muy pocos estudios que hayan evaluado este fenómeno en las selvas secas del oeste de México (Ceballos y Miranda, 1986, 2000; Chávez, 1996; Ramírez Pulido y Armella, 1987). Por lo tanto el objetivo principal de este estudio es determinar la variación temporal en la diversidad, la riqueza y la abundancia de las especies de murciélagos en dos selvas estacionales con fenología contrastante.

MÉTODOS

Área de Estudio

Los murciélagos fueron capturados en la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala (RBCCH), localizada en la costa de Jalisco, en el oeste de México. La reserva comprende alrededor de 13,000 hectáreas, que protegen selvas estacionales, manglares y otros ambientes (Ceballos y Miranda, 1986, 2000). El clima de la región pertenece a los cálidos-húmedos, con una temperatura media anual de 24.9 °C, con un intervalo entre 29 y 32 °C como máxima y 18 °C como mínima. Entre las características sobresalientes de este clima son la concentración de las lluvias entre los meses de julio a octubre, y un prolongado periodo de sequía desde noviembre hasta mayo. El promedio de precipitación es de 748 mm/año (Bullock, 1986).

Los murciélagos se capturaron en dos selvas de características contrastantes denominadas selva baja y selva mediana, respectivamente. Estas selvas presentan un gran contraste en estructura y fenología. La selva mediana es más alta (hasta 25 m de altura), con una mayor diversidad de especies de árboles y bejucos, y una mayor productividad primaria (Ceballos, 1989; Martínez Yriazar, 1995). La selva baja se caracteriza por la baja altura de las especies arbóreas (5 a 10m de altura) y porque la mayoría de las especies pierden sus hojas por un periodo de 5 a 7 meses del año, provocando esto un enorme contraste fisiológico entre la época de secas y de lluvias. Las especies de árboles más abundantes son *Croton pseudoniveus*, *Heliocarpus pallidus*, *Lonchocarpus constrictus*, *Cordia allidora*, *Cordia eleagnoides*, *Caesalpinia eriostachys* y *Trichilia trifolia* (Lott *et al.*, 1987). La selva mediana en la RBCCH se encuentra restringida a los cauces de los arroyos y su extensión es muy limitada. Sus características fisiológicas presentan dos estratos arbóreos bien definidos, uno de hasta 15 m de altura y otro de 16-25 m y sólo de un 50 a 75% de las especies pierden sus hojas en la época de sequía. Los árboles dominantes son *Thouinidium decandrum*, *Trichilia trifolia*, *Recchia mexicana*, *Ficus* spp, *Foresteronia spicata*, *Capparis verrucosa*, y *Paulinia sessiflora* (Lott *et al.*, 1987). La separación entre los sitios de muestreo fue de 4.6 km en línea recta. El sitio de muestreo en la selva baja (SB) se ubicó a un costado de un camino en la reserva (19°23'46'' N y 104°59'34'' W). El sitio de muestreo en la selva mediana (SM) se localizó a un costado del río Cuixmala (19°25'01'' N y 104°57'31'' W).

Capturamos a los murciélagos en los dos sitios por medio de 3 redes de nylon (38 m lineales, 91 m²), que colocamos hasta 3 m de altura dentro de la vegetación. Aunque distintos autores mencionan la importancia de situar las áreas de muestreo de murciélagos en las cercanías a un cuerpo de agua, nosotros decidimos poner los sitios de muestreo en lugares bien conservados y representativos de cada selva, para evitar sesgos (Judica, 1994). Debido al método de muestreo, los ensamblajes muestreados se limitan a especies que tienen una actividad en el sotobosque (Francis, 1990).

Llevamos a cabo muestreos mensuales entre marzo de 1992 y febrero de 1994, colocando las redes dos días durante la luna nueva, ya que la actividad de los murciélagos es marcadamente inhibida por la luna llena (Erkert, 1982). Identificamos a todos los ejemplares capturados apoyados en las claves de Ceballos y Miranda, 1986). Para cada ejemplar registramos la especie, hora de captura, sexo, peso, longitud del antebrazo, clase de edad y estado reproductivo en hembras (i.e. estado de las glándulas mamarias: no visibles, largas o lactantes) y machos (i.e. posición de los testículos: escrotados o abdominales). A cada murciélago capturado se le colocó una marca en el cuello con un código numérico por colores (Amín y Medellín, 1993).

Para determinar si la riqueza específica y la abundancia difirieron con base al esfuerzo de muestreo utilizamos modelos log lineales (GLIM version 3.77). Para el análisis de los datos construimos tablas de contingencia de tres dimensiones, para conocer las relaciones entre las variables observadas en cuanto al número de especies capturadas por sitio, por hora y por temporada o mes. Adicionalmente calculamos un índice de abundancia relativa mensual por tipo de selva (Medellín, 1993). Como este índice sólo indica el número de individuos por metro red/hora y no da información por unidad de área, hicimos una ligera modificación multiplicando el ancho por el largo de la red, lo cual estimo el número de individuos por metro cuadrado de red por hora (individuos/m² de red). La diferencia con la estimación de Medellín (1993) es que él estimó metros lineales de redes sin considerar una unidad de área. Este índice lo utilizamos para comparar la abundancia relativa de los murciélagos más abundantes entre temporadas y años, utilizando una Anova paramétrica ó una Anova no paramétrica de Kurskal-Wallis dependiendo si nuestros datos cumplían los supuestos del análisis (Sigma Stat vers. 2.03).

Además elaboramos curvas de acumulación de especies. Para estimar su representatividad sobre la comunidad aplicamos una ecuación asintótica basada en cuatro modelos paramétricos; tres de ellos (i.e. Clench, Bertalanffy y Logarítmico) han sido ampliamente utilizados (Soberón y Llorente, 1993) y el multinomial (Nakamura y Peraza, 1995) estima la probabilidad de captura de los murciélagos. Nosotros utilizamos los siguientes criterios para seleccionar cual de los modelos utilizados se ajustó mejor a los datos: el coeficiente de correlación (r), el porcentaje de varianza (var), la asíntota y el número de residuos estandarizados (res) que se salen del intervalo -2 a 2 (Chávez, 1996).

En relación a su abundancia relativa clasificamos a las especies como abundantes si se capturaron más de 30 individuos, comunes si eran de 15 a 29 ejemplares, y escasas si con capturas menores de 14 individuos.

RESULTADOS

Base de datos y composición de especies

Se muestrearon un total de 37,392 m² de red que corresponden a 410 horas en 82 noches. Los datos que se utilizaron para las comparaciones corresponden a 18 meses, 36 noches, 180 horas de captura, con un total de 16,416 m² de red en total para cada uno de los dos sitios; i.e. la selva baja (SB) y la selva mediana (SM).

Se capturaron un total de 338 individuos y 15 especies que corresponden al 42 % del total de especies registradas para el área. La mayoría (13) de las especies fueron de la familia Phyllostomidae (*Micronycteris microtis*, *Desmodus rotundus*, *Artibeus jamaicensis*, *A. intermedius*, *Dermanura phaeotis*, *Carollia subrufa*, *Centurio senex*, *Glossophaga soricina*, *Leptonycteris curasoae*, *Sturnira lilium* y *Musonycteris harrisoni*); 3 especies pertenecieron a la familia Mormoopidae (*Mormoops megallophyla*, *Pteronotus davyi* y *P. parnelli*) y 1 especie la familia Vespertilionidae (*Rhogeessa parvula*).

Diversidad y composición de especies

La riqueza de la selva baja fue de 13 especies, de las cuales las siguientes no fueron capturadas en la selva mediana: *C. subrufa*, *L. curasoae*, *M. harrisoni*, *P. davyi*, y *P. parnelli*. Por otro lado, en la selva mediana se capturaron 10 especies, de las que fueron exclusivas *M. microtis* y *R. parvula* (Cuadro 1; Figura 1). Las 8 especies comunes entre los dos sitios fueron *M. megallophyla*, *D. rotundus*, *A. jamaicensis*, *A. intermedius*, *D. phaeotis*, *C. senex*, *G. soricina* y *S. lilium*. La diversidad de la selva baja ($H' = 1.99$) fue significativamente mayor que la de la selva mediana ($H' = 1.40$; $t = 13.07$, $p < 0.01$, $n = 18$ $V = 250$).

El número acumulado de especies como una función del esfuerzo de captura fue muy similar para ambas selvas (Figura 2 a y b). Como se puede apreciar en todos los modelos evaluados casi se llegó a una asíntota, que indicó que las comunidades fueron bien muestreadas (Cuadro 2). Los modelos utilizados estimaron que en la comunidad de la selva baja se podrían esperar de 15 a 18 especies, y que el modelo que dio el mejor ajuste (Clench) indicó 18 especies. Para la selva mediana la estimación fue de 10 a 13 especies y el modelo que mejor se ajustó fue el Multinomial.

Cuadro 2. Resultados de los ajustes de los diferentes modelos de acumulación de especies con diferentes intensidades de muestreo en la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, México. SB= selva baja y SM= selva mediana. sp = especies, var = porcentaje de varianza, r = coeficiente de correlación y res = número de residuos estandarizados.

Clench							
	sp	var	r	a	b	a/b	res
SB	13	91	0.95	0.79	0.05	18	0
SM	10	90	0.95	0.04	0.03	13	5
Bertalanffy							
	sp	var	r	a	b	a/b	res
SB	13	89	0.95	0.58	0.04	14.5	3
SM	10	89	0.95	0.33	0.03	10.3	4
Logarítmico							
	sp	var	r	a	z	res	
SB	13	92	0.95	1.33	0.23	4	
SM	10	90	0.95	0.50	0.25	6	
Multinomial							
	sp		r	a	b	k	res
SB	13		93	1.14	12	15	0
SM	10		94	1.64	30	10	2

Cuadro 1. Murciélagos capturados en la RBCC, México, en dos ambientes contrastantes durante 72 noches entre el mes de marzo de 1992 a febrero de 1994.

Especie	No de ind/noches	No de ind/noches	Total	Meses*
<i>A. intermedius</i>	33/14	61/16	94/30	1 al 12 excepto 6
<i>A. jamaicensis</i>	58/22	57/20	115/42	1 al 12
<i>D. phaeotis</i>	22/16	08/05	30/21	1 al 5, 7 al 10 y 12
<i>C. subrufa</i>	13/05	00/00	13/05	6, 7, 9, 12
<i>C. senex</i>	01/01	03/02	04/03	2,10, 12
<i>D. rotundus</i>	11/08	05/05	16/13	2, 3, 5, 7,8,10, 12
<i>G. soricina</i>	32/11	05/04	37/15	1 al 8, 10
<i>L. curasoae</i>	10/04	00/00	10/04	3, 10
<i>M. megalophylla</i>	02/02	01/01	03/03	3
<i>M. harrisoni</i>	02/01	00/00	02/01	4
<i>P. davyi</i>	01/01	00/00	01/01	7
<i>P. parnelli</i>	05/05	00/00	05/05	3 al 5, 7
<i>S. liliium</i>	02/02	04/03	06/05	7
<i>R. parvula</i>	00/00	01/01	01/01	10
<i>M. microtis</i>	00/00	01/01	01/01	10

SB= selva baja; SM= selva mediana

*Meses: 1 corresponde a enero y así sucesivamente.

Abundancias relativas

Las especies se clasificaron como abundantes si estaban representadas por más de 21 individuos, comunes si tenían de 8 a 20 y escasas si se capturaron menos de 7 individuos. Los murciélagos más abundantes fueron frugívoros (293 individuos, 87%) representados por 6 especies. Las tres especies más abundantes fueron *A. jamaicensis*, *A. intermedius* y *D. phaeotis*, con 239 individuos que representaron el 71% del número total de capturas durante todo el período de muestreo. Estas tres especies fueron dominantes y proveyeron la base para la diversidad de la comunidad y sus cambios alrededor del año.

En la selva baja se registraron 191 individuos de las 13 especies. *Artibeus jamaicensis*, *A. intermedius*, *G. soricina* y *D. phaeotis* fueron abundantes; *C. subrufa*, *D. rotundus* y *L. curasoae* fueron comunes, y las seis especies restantes fueron escasas. En la selva mediana se capturaron 146 individuos de 10 especies, de las cuales *A. intermedius* y *A. jamaicensis* fueron abundantes, *D. phaeotis* fue común, y *G. soricina* y las seis especies restantes fueron escasas (Figura 1).

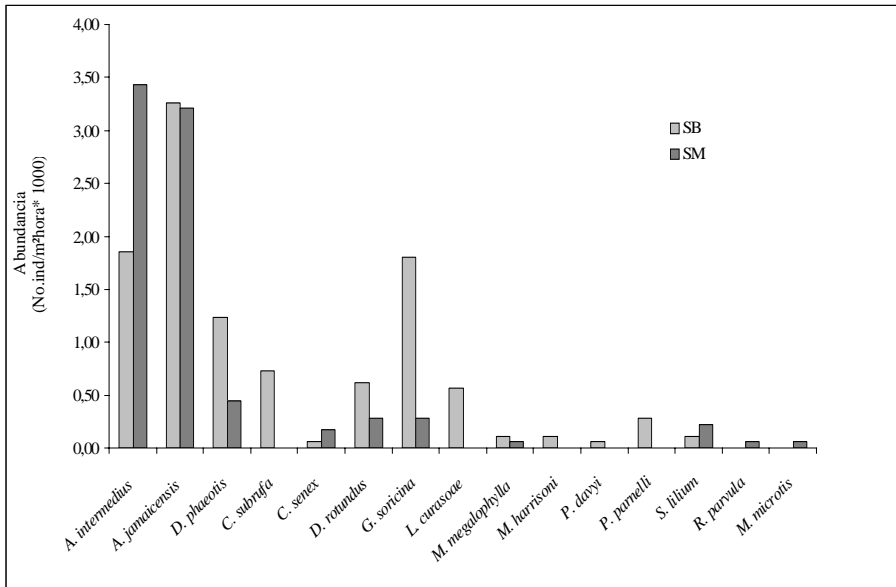
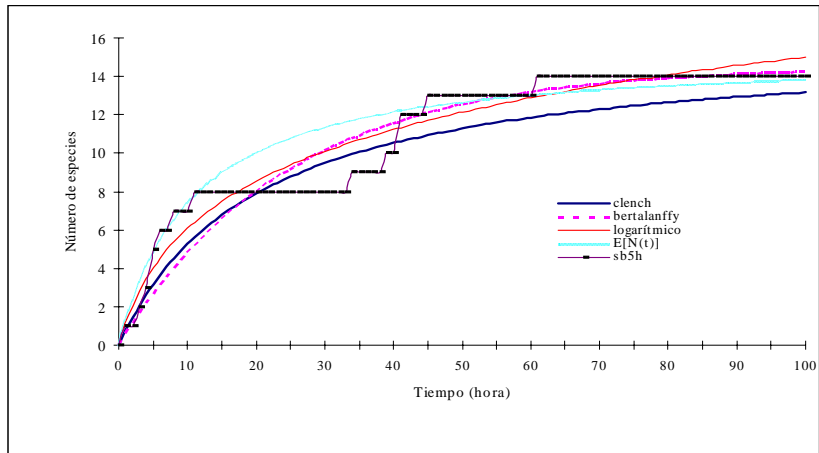


Figura 1. Abundancia relativa de las especies de murciélagos capturados en dos ambientes contrastantes en la Reserva de la Biosfera de Chamela Cuixmala, México. SB= selva baja, y SM= selva mediana.

a)



b)

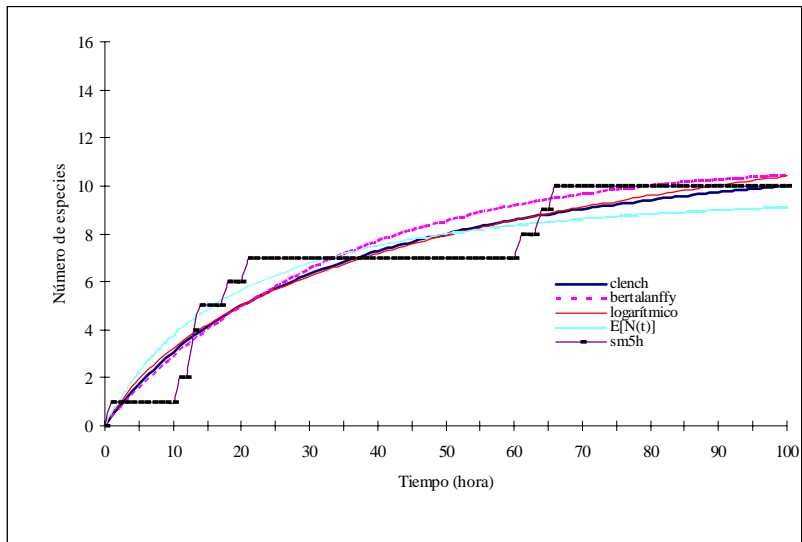


Figura 2 a y b. Curvas acumulativas de especies de murciélagos capturados en dos ambientes contrastantes en la Reserva de la Biosfera de Chamela Cuixmala, México con cuatro diferentes estimadores. SB= selva baja, y SM= selva mediana.

Variación Espacio-temporal

Para comparar los dos sitios se utilizaron las especies compartidas. Al realizar un ANDEVA de tres vías encontramos que existen diferencias significativas entre los sitios, encontrándose una mayor abundancia ($\text{ind} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{red} \cdot \text{hora}$; ANDEVA $F_{\text{gl}=1} = 4.670$ $P < 0.04$) en la selva baja que en la selva mediana, además de diferencias entre las especies (ANDEVA $F_{\text{gl}=7} = 39.16$ $P < 0.001$) y diferencias entre las temporadas (ANDEVA $F_{\text{gl}=5} = 10.29$. $P < 0.001$).

A. intermedius y *A. jamaicensis* presentaron una mayor abundancia que las otras seis especies. Además, *D. phaeotis*, y *G. soricina* presentaron una mayor abundancia que *C. senex*, *S. lilium* y *M. megalophylla*. Dentro de las temporadas encontramos que la temporada de lluvias del primer año, presentó una abundancia de murciélagos similar a la de la temporada de secas del primer año, y tuvo una mayor abundancia que las otras temporadas del primero y segundo años. En contraste, la temporada de secas del primer año tuvo una mayor abundancia de murciélagos que la de secas y transición del segundo año (Comparación de medias, prueba de Tukey $P < 0.03$).

En la selva seca se encontraron diferencias significativas en las abundancias de las especies (ANDEVA de dos vías, $F_{\text{gl}=7} = 12.203$ $P < 0.001$) y no se encontraron diferencias temporales ($F_{\text{gl}=7} = 1.28$ $P = 0.30$). *Artibeus jamaicensis* presentó una mayor abundancia que *C. senex*, *M. megalophylla*, *S. lilium* y *D. rotundus*, siendo similar con *D. phaeotis*, *A. intermedius* y *G. soricina*. Además, *G. soricina*, *A. intermedius* y *D. phaeotis* fueron más abundantes que *C. senex*, *M. megalophylla* y *S. lilium*.

En la selva mediana encontramos diferencias en las abundancias entre especies ($F_{\text{gl}=7} = 12.92$ $P < 0.001$) y diferencias significativas entre las temporadas ($F_{\text{gl}=7} = 5.81$ $P < 0.001$). Las especies *A. jamaicensis* y *A. intermedius* presentaron una mayor abundancia que las otras seis especies, y las abundancias de las dos especies fueron abundancias similares. La temporada de lluvias de 1992 presentó significativamente una mayor abundancia que todas las temporadas de 1993-94, y la de secas de 1992 presentó una mayor abundancia que la de post-lluvias de 1993-1994 (prueba de Tukey de comparación de medias $P < 0.04$).

Para analizar si hubo variación en la abundancia de los murciélagos por especie entre los dos sitios, a través de los dos años de muestreo y entre las temporadas, se consideraron a las 4 especies con mayor abundancia.

Evaluamos la variación temporal en cada una de las cuatro especies con mayor abundancia. Encontramos que *A. intermedius* no presentó diferencias estadísticamente significativas entre los sitios, los años y las temporadas de estudio (ANDEVA de tres

vías $F_{gl=1,1,2} = 0.89; 0.87$ y 4.35 $P > 0.19$). Sin embargo, esta especie si presentó una mayor abundancia en el primer año (1992) en la selva mediana (Figura 3 a y b), causado por un pico en su abundancia en la temporada de lluvias de ese año.

Aunque *Artibeus jamaicensis* presentó una mayor abundancia en la selva mediana que en la selva baja y en la temporada de lluvias, tales diferencias fueron estadísticamente significativas ($F_{gl=2} = 9.03$ $P = 0.10$). Presentó dos picos de mayor abundancia, uno en abril y otro en octubre. Además fue la especie más abundante de la selva baja desde octubre de 1992 hasta junio de 1993.

En *D. phaeotis* se observó que su abundancia fue mayor tanto en el año de 1992 en comparación con 1993, y como en la selva baja en comparación con la selva mediana (Figura 3 a y b). Por temporadas presentó un patrón distinto de *A. jamaicensis* y *A. intermedius*, ya que su mayor abundancia se presentó en la temporada de secas (Figura 4 a y b).

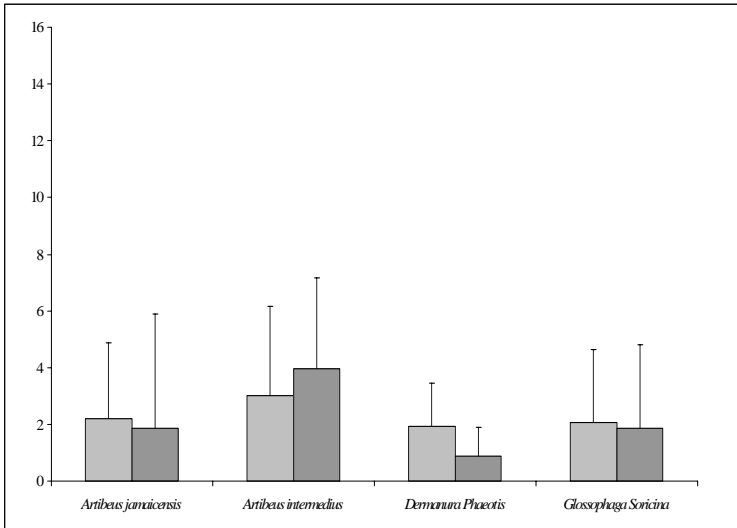
G. soricina presentó abundancias similares en los dos años, pero en 1993 no fue capturada en la selva mediana. En las temporadas de lluvias y secas presentó abundancias similares, relativamente altas, y en la temporada de transición tuvo las densidades más bajas.

DISCUSIÓN

Las selvas secas de la costa de Jalisco experimentan una fuerte estacionalidad climática, con una pronunciada sequía anual, que influye fuertemente en las comunidades de plantas y animales. El efecto de la estacionalidad climática varía entre tipos de vegetación, y es más pronunciado en la selva baja cuando se compara con la selva mediana, debido a que esta última se localiza a lo largo de sitios con el manto freático superficial (Bullock *et al.*, 1995). En consecuencia la diversidad y composición de especies varía temporal y espacialmente de manera dinámica (e.g. Ceballos, 1995).

Las respuestas de diferentes grupos de mamíferos a la estacionalidad de las selvas secas son diversas, y dependen en gran medida de su movilidad y fisiología. Algunas especies como las musarañas (*Megasorex gigas*) y el ratón *Nyctomys sumichrasti* se encuentran restringidas a la selva mediana, ya que no pueden sobrevivir la época de secas en la selva baja. Especies de poca movilidad como algunas especies de roedores (*Osgoodomys banderanus* y *Peromyscus perfulvus*) se dispersan a la selva baja durante la época de lluvias para retraerse a la selva mediana en la sequía. Otras especies como el ratón de abazones (*Liomys pictus*) pueden sobrevivir con una dieta de semillas, sin beber, obteniendo agua por medio de su metabolismo (Ceballos, 1989; Janzen y Wilson, 1993). Finalmente, especies de mayor tamaño o movilidad,

SB)



SM)

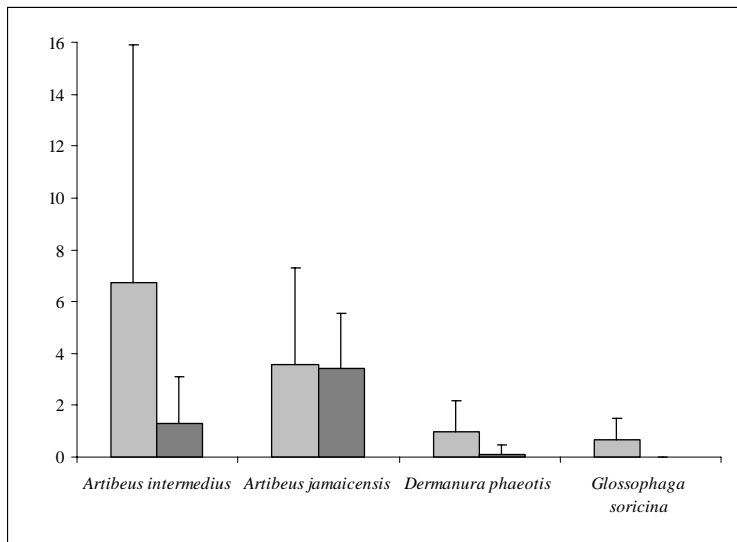
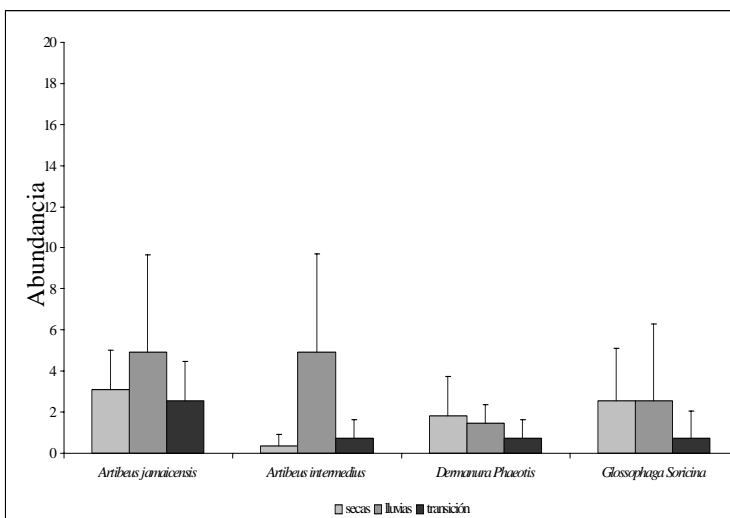


Figura 3a y b. Abundancia relativa de las cuatro especies de murciélagos comunes por año, en dos ambientes contrastantes en la Reserva de la Biosfera de Chamela Cuixmala, México.

SB= selva baja, y SM= selva mediana.

a)



b)

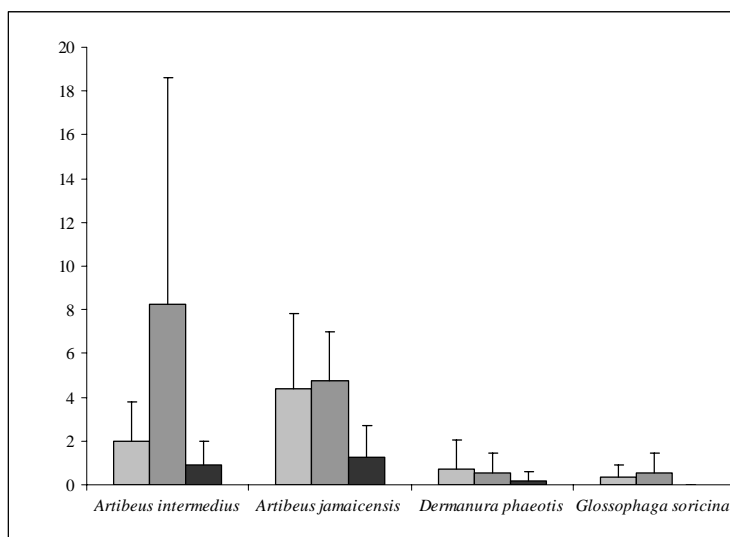


Figura 4 a y b. Abundancia relativa de las cuatro especies de murciélagos comunes por temporadas, en dos ambientes contrastantes en la Reserva de la Biosfera de Chamela Cuixmala, México. SB= selva baja, y SM= selva mediana.

como venados (*Odocoileus virginianus*) pueden desplazarse diariamente varios kilómetros hasta las fuentes de agua, o bien migrar a regiones con mayor disponibilidad de alimentos (Janzen y Wilson, 1983; Valenzuela y Ceballos, 2000).

Nuestro estudio con la comunidad de murciélagos de las selvas secas ha mostrado que este grupo de mamíferos también exhibe respuestas diversas a la estacionalidad, que se traducen en una amplia variación temporal y espacial en la diversidad y composición de especies de las selvas baja y mediana.

El número de especies en la región de Chamela – Cuixmala es de 34 (Ceballos y Miranda, 2000); sin embargo, en este estudio sólo registramos 15 especies. Nosotros atribuimos las diferencias al muestro y a la especificidad de hábitat de algunas especies. En primer lugar, nuestro método de muestreo es adecuado para las especies que usan el sotobosque, como *Artibeus jamaicensis*, pero es ineficiente para las especies que vuelan en el dosel o arriba del dosel como los murciélagos molósidos (e.g. *Molusus rufus*), y son detectadas por otros métodos (Brosset y Charles-Dominique, 1990; Kalko *et al.*, 1996). En segundo lugar, varias de las especies que no se encontraron se localizan en ambientes diferentes como el murciélago pescados (*Noctilio leporinus*) que habita en manglares y el murciélago blanco (*Diclidurus albus*) que sólo se ha localizado en palmares (Ceballos y Miranda, 2000; Sánchez Hernández y Chávez, 1985).

La variación que documentamos entre las especies capturadas refleja patrones interesantes de abundancia relativa y variación temporal y espacial. La abundancia relativa de las especies conformó un patrón bien establecido en las comunidades de murciélagos tropicales, en donde pocas especies son muy abundantes y el resto son escasas (Fleming *et al.*, 1972; Heithaus *et al.*, 1975; Kalko *et al.*, 1996; Medellín 1993; Medellín *et al.*, 2000; Ramírez Pulido y Armella, 1987; Téllez-Girón, 1996). En Chamela – Cuixmala seis especies de murciélagos filostómidos fueron dominantes numéricamente; el resto variaron de comunes a escasas. Nuestros datos de la selva baja son muy parecidos a lo encontrado en la selva baja de Palo verde, Costa Rica, aunque las especies dominantes (Stoner 2001). La dominancia de los filostómidos, en especial de especies en los géneros *Artibeus*, *Dermanura*, *Glossophaga* y *Desmodus* es un indicador en algunas circunstancias de perturbaciones antrópicas (Fenton *et al.*, 1992; Medellín *et al.*, 2000). En Chamela – Cuixmala es posible que su dominancia sea un reflejo de una combinación de factores naturales y antropogénicos.

La variación temporal de las especies seguramente es una consecuencia, por lo menos parcialmente, de la estacionalidad climática (Ceballos, 1995; La Val y Finch, 1977). Las tres respuestas documentadas con mayor frecuencia son las migraciones, el uso estacional de ambientes y el cambio de dieta (Bonaccorso, 1979; Bonaccorso y Humphrey, 1984; Ceballos *et al.*, 1997; Charles-Dominique, 1991; Dinerstein,

1986; Fleming, 1988; Fleming y Heithaus, 1986; Fleming *et al.*, 1972; Fleming, *et al.* 1993; Jansen y Wilson, 1983; Wilson, 1971).

En Chamela - Cuixmala desconocemos que tan extendidas son las migraciones regionales o geográficas. Hay evidencias indirectas de que algunas especies como *Diclidurus albus* se encuentran estacionalmente pero no se conoce donde se encuentran cuando desaparecen de la región (Ceballos y Miranda, 2000). El caso mejor documentado de movimientos a gran escala es el de *Leptonycteris curasoae*, que se desplaza de la costa de Jalisco hasta el sur de Estados Unidos en la época de reproducción (Ceballos *et al.*, 1997). Es posible que otras especies como *Pteronotus parnelli*, *Mormoops megalophilla* y *Natalus stramineus* también realicen desplazamientos a distancias considerables, fenómeno que debe evaluarse.

El uso diferencial de la selva baja y la selva mediana (y otros ambientes como manglares) de varias especies es claro. La variación en la abundancia de varias de las especies dominantes entre la selva baja y la mediana refleja tales movimientos (Chávez, 1996). Estudios detallados con telemetría o marcadores de otro tipo permitirá determinar la magnitud de tales movimientos. Es interesante notar que sólo registramos a algunas especies muy especializadas como *Musonycteris harrisoni* en la selva seca, patrón que contradice en cierta manera la idea generalizada de que esta especie se encuentra casi exclusivamente en la selva mediana (Ceballos y Miranda, 2000). Información recabada en otras temporadas por nosotros nos ha permitido confirmar que esta especie se localiza también en la selva mediana en ciertas épocas del año; no tenemos suficientes datos, sin embargo, para determinar un patrón anual definido. Finalmente, la variación en la dieta de especies de murciélagos en la región de Chamela – Cuixmala es escasa, pero hay evidencias indirectas de que esto ocurre en especies como *Carollia subrufa* y *Micronycteris microtis*.

Es evidente que aún se desconocen aspectos básicos de la ecología de comunidades de los murciélagos de la región de Chamela – Cuixmala. Sin embargo, estudios como el nuestro están aportando información básica para entender los patrones y procesos fundamentales para mantener estas comunidades a largo plazo. El conocimiento generado tiende además interesantes implicaciones para la conservación, como la importancia de mantener las reducidas selvas medianas en la región, que son fundamentales en la dinámica espacio – temporal que mantienen estas comunidades.

AGRADECIMIENTOS

Queremos hacer patente nuestro sincero agradecimiento a la Fundación Ecológica de Cuixmala su apoyo para llevar a cabo este estudio. El financiamiento del estudio fue proporcionado por la UNAM. Andrés García apoyo en la logística. Finalmente,

Yolanda Domínguez y Giselle Oliva nos ayudaron con la edición de la versión final del manuscrito.

LITERATURA CITADA

- Amín, M. A. y R. A. Medellín. 1993. Un nuevo método para marcar murciélagos. *Resúmenes, Segundo Congreso Nacional de Mastozoología*. Guadalajara, Jalisco, México.
- Bonaccorso, F. J. 1979. Foraging and reproductive ecology in a Panamian bat community. *Bulletin of the Florida State Museum, Biological Sciences*, 24: 359-408.
- Bonaccorso, F. J. y S. R. Humphrey. 1984. Fruit bat niche dynamics: their role in maintaining tropical forest diversity. Pp. 169-183, en: *Proceedings of Tropical Rain-Forest. The Leeds Symposium* (Chadwich A. C. y S. L. Sutton, eds). The Leeds Philosophical and Literary Society, Leeds, Gran Bretaña.
- Brosset, A. y P. Charles-Dominique. 1990. The bats from French Guiana: a taxonomic, faunistic and ecological approach. *Mammalia*, 54:509-560.
- Bullock, S. H. 1986. Climate of Chamela, Jalisco and trends in the south coastal region of Mexico. *Arch. Met. Geoph. Biocl., Ser B*, 36:297-316.
- Bullock, S. H. y A. Solís-Magallanes. 1990. Phenology of canopy trees of a tropical deciduous forest in Mexico. *Biotropica*, 22:22-35.
- Bullock, S. E. Medina y Mooney (eds). 1995. *Seasonally Dry Tropical Forests*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Ceballos, G. 1995. Vertebrate diversity, ecology, and conservation in Neotropical Deciduous Forests. Pp. 195-220, en: *Seasonally Dry Tropical Forests* (Bullock, S.E. Medina y H. Mooney, Eds.). Cambridge University Press, Cambridge.
- Ceballos, G. y A. Miranda. 1986. *Los mamíferos de Chamela, Jalisco*. Instituto de Biología, UNAM, México, D.F.
- Ceballos, G. y A. Miranda. 2000. *Guía de campo de los mamíferos de la Costa de Jalisco, México*. Fundación Ecológica de Cuixmala, A. C. - Universidad Nacional Autónoma de México, México D. F.
- Ceballos, G. y A. García. 1995. Conserving neotropical biodiversity: the role of dry forest in México. *Conservation Biology*, 9:1349-1356.
- Ceballos, G., T. H. Fleming, C. Chávez, C. y J. Nassar. 1997. Annual population cycle of *Leptonycteris curasoae* (Chiroptera, Phyllostomidae) at roost near Chamela, Jalisco, México. *Journal of Mammalogy*, 78:1220-1230.
- Charles-Dominique, 1991. Feeding strategy and activity budget of the frugivorous bat *Carollia perspicillata* (Chiroptera: Phyllostomidae) in French Guiana. *Journal of Tropical Ecology*, 7:243-256.
- Chávez, C. 1996. *Análisis estadístico de la temporalidad de especies de murciélagos en Chamela, Jalisco, México*. Trabajo Final, Especialización en Estadística Aplicada, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
- Dinerstein, 1986. Reproductive ecology of fruit bats and the seasonality of fruit production in a Costa Rican Cloud Forest. *Biotropica*, 18:307-318.

- Erkert, H. G. 1982. Ecological aspects of bat activity rhythms. Pp. 201-242, en: *The ecology of bats* (T. H. Kunz, editor). Plenum Press, Nueva York.
- Fenton, M. B., L. Acharya, D. Audet, M. B. C. Hickey, C. Merriam, M. K. Obrist, D. M. Syme y B. Adkins. 1992. Phyllostomid bats (Chiroptera: phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the neotropics. *Biotropica*, 24:440-446.
- Findley, J. S. 1993. *Bats: A community perspective*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Fleming, T. H. 1988. *The short-tailed fruit bat*. University of Chicago Press, Chicago.
- Fleming, T. H. y E. R. Heithaus. 1986. Seasonal foraging behavior of *Carollia perspicillata* (Chiroptera: Phyllostomidae). *Journal of Mammalogy*, 67:660-671.
- Fleming, T. H., E.T. Hooper y D. E. Wilson. 1972. Three Central American bat communities: structure, reproductive cycles, and movement patterns. *Ecology*, 53:555-569.
- Fleming, T. H., R. A. Nuñez y L. S. Stenberg. 1993. Seasonal changes in the diets of migrant and non-migrant nectarivorous bats as revealed by carbon stable isotope analysis. *Oecologia*, 94:72-75.
- Francis, C. M. 1990. Trophic structure of bat communities in the understory of lowland dipterocarp rainforest in Malaysia. *Journal of Tropical Biology and Ecology*, 13:293-349.
- Heithaus, E. R. Fleming T. H. y P. W. Opler. 1975. Foraging patterns and resource utilization in seven species of bats in a seasonal tropical forest. *Ecology*, 56:841-854.
- Iudica, C. A. 1994. *Role of a bat community in the regeneration process of a forest after human disturbance in northwestern Argentina*. Thesis of Masters of Arts, University of Florida, Gainesville.
- Janzen, D. H. 1988. Tropical dry forest: the most endangered major tropical ecosystem. Pp. 130-137, en: *Biodiversity*. (E. O. Wilson, ed). National Academy Press, Washington, D. C.
- Janzen, D.H. (ed). 1983. *Costa Rican Natural History*. University of Chicago Press, Chicago.
- Jansen, D. H. y D. E. Wilson 1983. *Mammals*. Pp. 426-432, en: *Costa Rican Natural History* (D. H. Jansen, ed). Chicago University Press, Chicago.
- Kalko, E. K. V. y C. O. Handley, Jr. 2001. Neotropical bats in the canopy: diversity, community structure, and implications for conservation. *Plant Ecology*, 153:319-333.
- Kalko, E. K. V, C. O. Handley y D. Handley. 1996. Organization, diversity and long-term dynamics of a Neotropical bat Community. Pp. 503-553, en. *Long-term studies in vertebrate communities* (Cody, M. y J. Smallwood, eds). Academic Press, Los Angeles.
- LaVal, R. K. y H. S. Fitch. 1977. Structure, movements, and reproduction in three Costa Rican bat communities. *Occasional Papers, Museum of Natural History, University of Kansas*, 69:1-28.
- Lott, E., S. Bullock y A. Solís-Magallanes. 1987. Floristic diversity and structure of upland and arroyo forest of coastal Jalisco. *Biotropica*, 19:228-235.
- Martínez-Yrizar, A. 1995. Biomass distribution and primary productivity of tropical dry forests. Pp. 323-345, en: *Seasonally Dry Forest*, (S.H. Bullock, E. Medina y H. Mooney, eds.) Cambridge University Press, Cambridge, U. K.
- McNab, B. K. 1971. The structure of tropical bat faunas. *Ecology*, 52:352-358.
- Medellín, R. A. 1993. Estructura y diversidad de una comunidad de murciélagos en el trópico húmedo mexicano. Pp. 331-354, en: *Avances en El Estudio de los Mamíferos de México*

- (Medellín, R. A. y G. Ceballos, eds). Publicaciones Especiales 1, Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. México, D. F.
- Medellín, R. A., Equihua, M. y M. A. Amín. 2000. Bat diversity and abundance as indicator of disturbance in Neotropical rainforest. *Conservation Biology*, 14:1666-1675.
- Nakamura, M. y F. Peraza. 1995. *A model for species accumulation based on the multinomial distribution*. Reporte técnico del Centro de Investigaciones en Matemáticas, D95-19. Guanajuato, México.
- Ramírez-Pulido, J. y M. A. Armella. 1987. Activity patterns of Neotropical bats (Chiroptera: Phyllostomidae) in Guerrero, México. *Southwestern Naturalist*, 32:363-370.
- Soberón, J. M. y J. E. Llorente. 1993. The use of accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation Biology*, 7:480-488.
- Stoner, K. E. 2001. Differential habitat use and reproductive patterns of frugivorous bats in tropical dry forest of northwestern Costa Rica. *Canadian Journal of Zoology*, 79:1626-1633.
- Téllez-Girón, M. G. 1996. *Murciélagos de la Costa Chica de Guerrero*. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México, México D. F.
- Wilson, D. E. 1971. Ecology of *Myotis nigricans* (Mammalia: Chiroptera) on Barro Colorado Island, Panamá, Canal Zone. *Journal of Zoology*, 163:1-1

ABUNDANCIA, DENSIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE LAS POBLACIONES DE UNGULADOS EN LA CUENCA DEL RÍO LACANTÚN, CHIAPAS, MÉXICO.

JORGE EDUARDO BOLAÑOS CITALÁN Y EDUARDO J. NARANJO

El Colegio de la Frontera Sur, Unidad San Cristóbal, Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n C.P. 29290, San Cristóbal de las Casas Chiapas, México. e-mail: jccitalán@scl.ecosur.mx; enaranjo@scl.ecosur.mx

Resumen: Entre mayo de 1998 y mayo de 1999 se estimaron la densidad, abundancia relativa y distribución del pecarí de collar (*Tayassu tajacu*), senso (*Tayassu pecari*), tapir (*Tapirus bairdii*), temazate (*Mazama americana*) y venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en la cuenca del Río Lacantún en la Reserva Integral de la Biósfera Montes Azules (RIBMA) y sus inmediaciones, a través de observaciones directas y conteos de rastros en transectos lineales. En un total de 426 km recorridos se localizaron 551 rastros y se hicieron 177 avistamientos directos. De estos últimos, 129 (72.9%) correspondieron a senso, 36 (20.3%) a pecarí de collar, 7 (4.0%) a tapir y 5 (2.8%) a venado temazate y ninguno a venado cola blanca. Las abundancias relativas de estas mismas especies fueron de 0.10, 0.56, 0.33, 0.33 y 0.01 rastros/ km recorrido, respectivamente. No encontramos diferencias significativas en las abundancias relativas ni entre las densidades poblacionales de las primeras cuatro especies al comparar las estaciones seca y lluviosa. En cambio, la abundancia del senso ($H= 49.5$; $g.l.= 27$; $P= 0.005$), pecarí de collar ($H= 45.8$; $g.l.=27$; $P=0.013$) y tapir ($H=56.4$; $g.l.=27$; $P=0.0008$) varío entre transectos. Las densidades estimadas para tres de las cuatro especies observadas directamente dentro de la RIBMA (pecarí de labios blancos: 3.79 ind/km^2 ; pecarí de collar 2.34 ind/km^2 ; tapir 0.20 ind/km^2) son similares a las registradas en otras localidades de Centro y Sudamérica en buen estado de conservación. Consideramos necesario realizar un monitoreo de las poblaciones de ungulados y su hábitat a largo plazo para registrar sus tendencias poblacionales y evitar la extinción local fuera de la RIBMA. Sugerimos además promover el trabajo con las comunidades locales para plantear alternativas de uso sustentable y conservación de estas y otras especies de fauna silvestre sujetas a aprovechamiento en la selva lacandona.

Palabras clave: Abundancia, Chiapas, densidad, *Mazama americana*, Montes Azules, *Odocoileus virginianus*, Río Lacantún, Selva Lacandona, *Tapirus bairdii*, *Tayassu pecari* y *Tayassu tajacu*.

INTRODUCCIÓN

Los ungulados neotropicales además de ser utilizados ampliamente por los habitantes del medio rural debido al valor de su piel y su carne (Bodmer *et al.*, 1988; Robinson y

Redford, 1987) desempeñan funciones relevantes en la dinámica de los bosques tropicales a través de los procesos de herbivoría, dispersión y depredación de semillas para numerosas especies vegetales (Bodmer, 1989, 1990a, 1991). Los ungulados nativos del sureste de México (*Tayassu tajacu* - pecarí de collar; *Tayassu pecari* - senso; *Tapirus bairdii* - tapir; *Mazama americana* - temazate; y *Odocoileus virginianus* - venado cola blanca) han sido poco estudiados a pesar de representar una importante fuente de proteína para los pobladores de esa región (Bello y Mandujano, 1994; Enhis, 1991; Mandujano, 1991; Mandujano y Gallina, 1991; March, 1987; March *et al.*, 1996; Naranjo y Cruz, 1998; Quijano, 1998). El propósito del presente estudio fue estimar la distribución, abundancia y densidad de cinco especies de ungulados en seis localidades dentro y fuera de la Reserva Integral de la Biosfera Montes Azules (RIBMA), en la Selva Lacandona de Chiapas, México

MÉTODOS

Área de Estudio

Este trabajo se realizó en la cuenca del Río Lacantún ubicada al sur de la región denominada "Selva Lacandona" en el estado de Chiapas, México (Figura 1). En la región destaca la presencia de la RIBMA (331,200 ha; 16°27' - 16°50' N y 91°10' - 91°30' W), considerada como uno de los reductos de selva húmeda tropical más extensos y diversos que se conservan en México (Herrera y Medellín, 1997). El clima predominante es cálido húmedo con lluvias abundantes en verano y dos picos máximos de lluvias separados por dos estaciones secas. La precipitación media anual varía de 1,500 a 3,500 mm, y en algunas zonas sobrepasa los 4,000 mm (García, 1988). La temperatura media anual se sitúa entre 25 y 27°C (Mauricio *et al.*, 1985). El tipo de vegetación predominante es el bosque lluvioso tropical, encontrándose también zonas inundables, áreas de vegetación secundaria (acahuales), cultivos y pastizales (Miranda, 1975; Rzedowski, 1986). La fauna de la región aún no ha sido completamente inventariada; sin embargo, se han registrado 67 especies de peces, 23 de anfibios, 54 de reptiles, 341 de aves y 112 de mamíferos (INE, 2000).

Entre mayo de 1998 y mayo de 1999 recorrimos 426 km de transectos de entre 1 y 6.5 km de longitud en seis localidades de la selva Lacandona, cinco de ellas asentadas en la ribera del río Lacantún (Chajul, Ixcán, Playón de la Gloria, Reforma Agraria y Tzendales), y una más en la zona de Lacanjá-Bonampak (Cuadro 1, Figura 1). En los transectos recorridos se registraron rastros identificables tales como huellas y excretas, y avistamientos directos, obteniéndose en estos casos la especie, número de individuos observados y la distancia perpendicular entre el animal (o grupo) y el transecto.

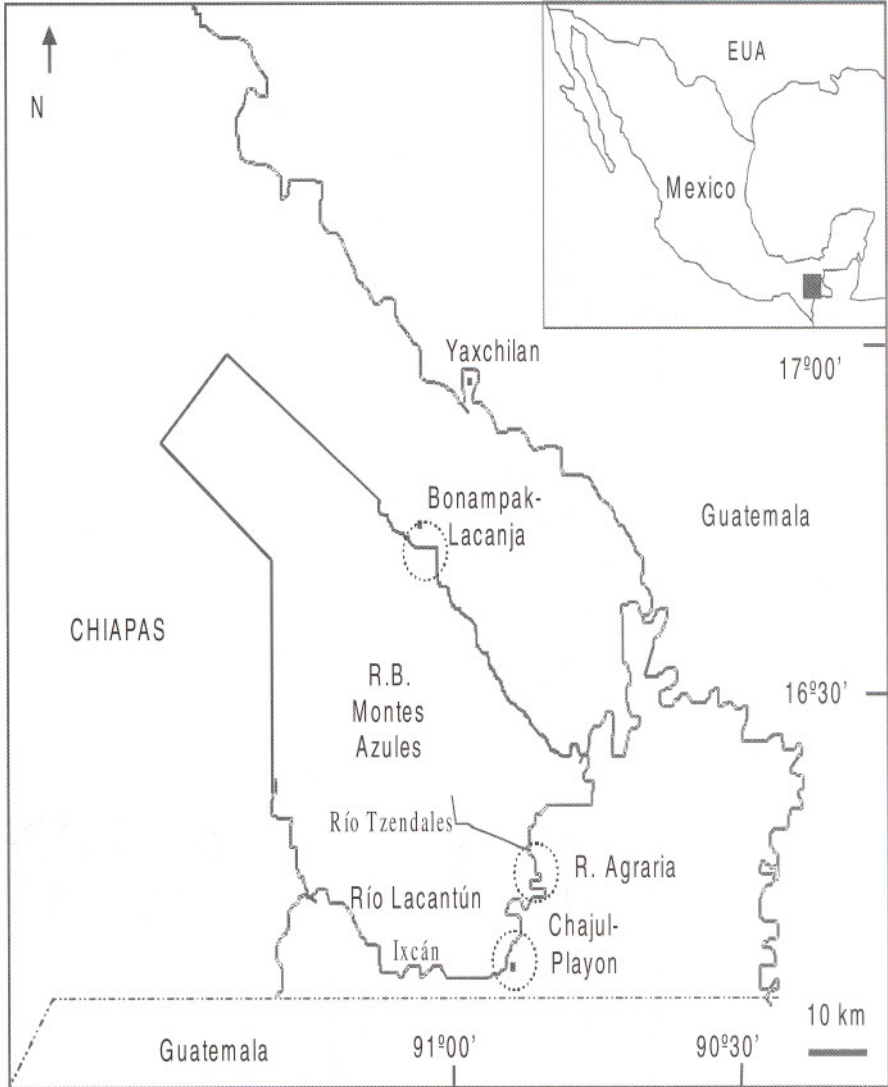


Figura 1. Ubicación del área de estudio en la Selva Lacandona, Chiapas.

Cuadro 1. Características de las localidades y transectos recorridos en la Cuenca del Río Lacantún, México (1998-1999).

Localidad	Número de transectos	Longitud de transectos (km)	Promedio de repeticiones por transecto	Distancia Total recorrida (Km)	Presión de caza
Chajul	6	0.9-4.3	9.3	147.1	Baja
Playón de la Gloria	5	2.4-4.0	8.0	115.9	Baja
Reforma Agraria	4	2.3-3.5	4.0	95.6	Moderada
Lacanjá-Bonampak	3	3.5-6.5	1.0	57.0	Alta
Tzendales	3	1.0-2.5	1.0	5.0	Baja
Ixcán	2	1.5-3.5		5.0	Baja
Total	23			425.6	

Para evitar una sobreestimación de la abundancia, solamente se contaron pistas (series de huellas), y no huellas individuales. En el caso de las huellas de tapir se tomó la medida del ancho máximo de la pezuña del tercer dedo para discriminar entre rastros cercanos que podrían atribuirse a un mismo individuo. Para todas las especies se consideraron como distintos a grupos de rastros con una separación mínima de 100 m entre sí (Naranjo, 1995a).

Las distribuciones y abundancias relativas de las especies de ungulados se estimaron mediante observaciones directas e indirectas realizadas durante los recorridos mensuales en todos los transectos (Anderson *et al.*, 1979; Lancia *et al.*, 1994). La distribución se determinó por la presencia o ausencia de cada especie en cada transecto, en tanto que los índices específicos de abundancia relativa se obtuvieron mediante el conteo de rastros y excretas expresados como el número de rastros observados/km recorrido (Naranjo, 1995a). Las densidades se estimaron mediante el método de Buckland *et al.* (1993), utilizando el programa DISTANCE 3.5 (Thomas *et al.*, 1998). Se compararon densidades y abundancias entre especies, transectos y estaciones del año (seca y lluviosa) mediante análisis de varianza (ANOVA) paramétricos, excepto para aquellos casos en que no se cumplieron los requisitos de normalidad u homogeneidad de varianzas, en cuyo caso se recurrió a pruebas no paramétricas de Kruskal-Wallis (Sokal y Rohlf, 1981). Todos los análisis estadísticos se realizaron con el programa Sigma stat 1.0. (Jandel Corp., 1993) con un nivel de significancia del 95% (Zar, 1994).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Distribución

Se obtuvo registro de la presencia de las cinco especies de ungulados con distribución potencial en el área de estudio: pecarí de collar, senso, venado temazate, venado cola blanca y tapir. La distribución de las especies en las localidades de estudio no fue igual, ya que el senso y el venado cola blanca no fueron registrados en 2 y 4 sitios, respectivamente.

En el área del Lacanjá-Bonampak se obtuvieron registros de todas las especies mediante cráneos donados por cazadores locales y por entrevistas con residentes y recolectores de palma xate (*Chamaedora* spp.), quienes confirmaron la presencia ocasional de sensos y venado cola blanca en la localidad. La ausencia de rastros de estas especies en algunas de las localidades visitadas podría indicar que presentan una baja densidad poblacional y una distribución restringida dentro del área; sin embargo, hay que considerar otros factores que también explicarían la ausencia de rastros. En el caso del senso los grandes desplazamientos y el comportamiento impredecible de las manadas en busca de alimento y otros recursos (Bodmer, 1990a; Fragoso, 1998; Kiltie

y Terborgh, 1983) y un menor esfuerzo de muestreo en las localidades donde no se obtuvieron rastros de esta especie. En el caso del venado cola blanca, su distribución pudo haber estado condicionada por su tendencia a preferir áreas más abiertas o de vegetación secundaria (Bello y Mandujano, 1994; Leopold, 1965; Mandujano, 1992). Esta situación está ligada al tamaño corporal, la conformación de las astas en los machos, y la dieta del venado cola blanca, factores que dificultan el desplazamiento y la adecuada alimentación de esta especie en selvas húmedas densas (Eisenberg, 1989; Hall, 1981). Un factor adicional que posiblemente es menos importante que los anteriores en la distribución de esas dos especies es la presión de cacería, que indudablemente es elevada para ambas en algunas de las localidades de estudio.

Abundancia relativa

Se registraron un total de 551 rastros de las cinco especies (Cuadro 2). El pecarí de collar tuvo una abundancia relativa significativamente mayor que el resto de las especies durante el periodo de muestreo ($H=48.1$; $g.l.=3$; $P<0.0001$; Figura 2). La abundancia de tres especies fue distinta entre transectos: senso ($H=49.5$; $g.l.=27$; $P=0.0052$), pecarí de collar ($H=45.8$; $g.l.=27$; $P=0.0133$) y tapir ($H=56.4$; $g.l.=27$; $P=0.0008$). En contraparte, no se encontraron diferencias en este aspecto para el temazate ($H=32.4$; $g.l.=27$; $P=0.2163$). Dado el escaso número de rastros de venado cola blanca observados, los índices de abundancia de esta especie no se compararon estadísticamente.

En cuanto a comparaciones estacionales, las abundancias de los ungulados fueron similares ($P>0.05$) en todos los casos. Esta similitud podría atribuirse en parte a que durante la época de lluvias, el registro de rastros tenía un patrón más disperso dentro de los transectos como consecuencia de la alta disponibilidad de agua en la mayor parte del área. En contraparte, durante la estación seca los rastros presentaban un patrón más agrupado en la cercanía de cuerpos de agua perennes, lo que nos hace suponer que los animales visitaban con mayor frecuencia esos sitios al no disponer de fuentes alternas de agua.

El hecho de que el 43% de los rastros localizados durante el estudio correspondieran al pecarí de collar pudo deberse a varias causas: (1) sus rangos de acción son restringidos en comparación con otros ungulados (24 a 800 ha por grupo); (2) su gran adaptabilidad a distintas condiciones de hábitat y alimento; y (3) su mayor tolerancia a la cacería y la fragmentación del hábitat en comparación con otros ungulados nativos (Bodmer y Sowls, 1996; Fragoso, 1998). La abundancia obtenida para el pecarí de collar en este estudio (0.56 rastros/km) es mayor a la obtenida por otros autores (Bello y Mandujano, 1994; Merediz, 1995; Quijano, 1998) posiblemente debido a diferencias en las condiciones de las áreas de estudio (extensión, presencia de cazadores y estado de conservación del hábitat), y en los esfuerzos de muestreo.

Cuadro 2. Rastros de ungulados registrados en la Cuenca del Río Lacantún, Chiapas (1998-1999).

Especie	Huellas	Excretas	Echaderos	Total
<i>Tayassu tajacu</i>	231	2	4	237
<i>Tapirus bairdii</i>	111	31	0	142
<i>Mazama americana</i>	129	0	0	129
<i>Tayassu pecari</i>	40	1	0	41
<i>Odocoileus virginianus</i>	2	0	0	2
Total de rastros	513	34	4	551

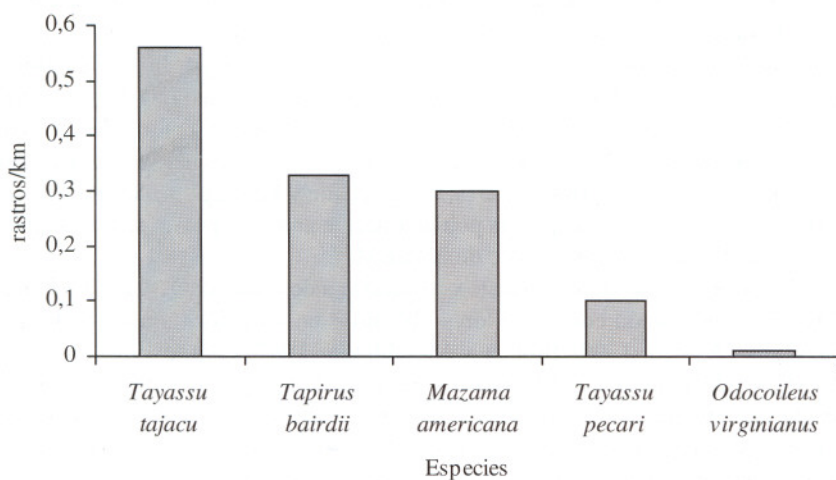


Figura 2. Abundancia relativa de ungulados en la Cuenca del Río Lacantún, México (1998-1999).

Es de esperarse que al aumentar el esfuerzo de muestreo se incremente el número acumulado de observaciones de rastros. Sin embargo, Naranjo (datos no publicados) acumuló 962 km en el Parque Nacional Corcovado, Costa Rica, y aún así la abundancia relativa de pecarí de collar fue menor.

Es interesante destacar que los valores de abundancia relativa de todas las especies de ungulados fueron mayores en localidades dentro de la RIBMA que fuera de ella, lo que sugiere que las poblaciones de ungulados fuera del área protegida se han visto disminuidas como consecuencia del impacto de las actividades humanas.

Densidades poblacionales

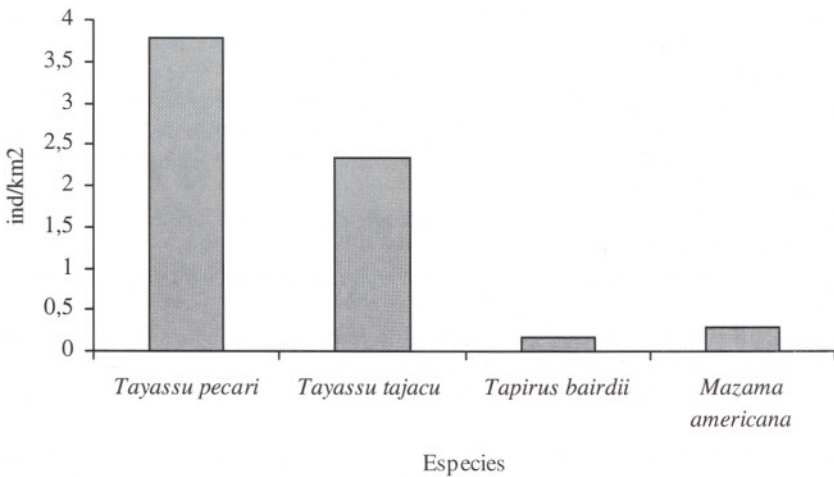
Observamos directamente a 4 de las 5 especies de ungulados estudiadas, faltando solamente avistar al venado cola blanca (Cuadro 3). No encontramos diferencias significativas en las comparaciones de densidades entre especies y entre estaciones seca y lluviosa ($P > 0.05$). El senso presentó la densidad poblacional más alta y el tapir la más baja (Figura 3). La explicación de este resultado probablemente está ligada al comportamiento de los senso al formar grandes manadas que pueden sobrepasar 100 individuos (Bodmer, 1990b; Fragoso, 1998; Kiltie y Terborgh, 1983; Sows, 1997). En nuestro estudio hubo cinco avistamientos pero el número de individuos registrados fue mayor que el de todas las demás especies de ungulados observadas en conjunto (129 individuos contra 36 de pecarí de collar, 7 de tapir y 5 de venado temazate). Además su localización fue más fácil que la de otras especies por la gran cantidad de rastros (huellas, olores, vocalizaciones) dejados por las manadas. Las densidades para pecarí de collar y senso obtenidas en nuestro estudio están dentro de los rangos estimados en otras localidades neotropicales con baja presión de cacería (Alonso, 1997; Aquino *et al.*, 1999; Bodmer *et al.*, 1997; Kiltie y Terborgh, 1983; Polisar *et al.*, 1998). Esto es un indicio de que las poblaciones de ambas especies se encuentran en buen estado de conservación dentro de la RIBMA.

En el caso del venado temazate se estimó una densidad de 0.29 ind/km², la cual es baja en comparación con los valores obtenidos en otras localidades de Centro y Sudamérica (Alonso, 1997; Branán y Marchinton, 1987; Glanz, 1982; Townsend, 1996). Los valores de densidad en localidades con fuerte presión de cacería son más altos que los obtenidos en el presente estudio; sin embargo, es necesario considerar que nuestras estimaciones se basaron exclusivamente en recorridos diurnos, cuando estos animales muestran poca actividad (Eisenberg, 1989).

La densidad estimada de tapir (0.20 ind/km²) es relativamente baja en comparación con la obtenida en algunos estudios previos (Eisenberg y Thorington, 1973; Glanz, 1982; Fragoso, 1990; Naranjo, 1995; Terwilliger, 1978; Wright *et al.*, 1994). No obstante, los valores obtenidos en nuestro estudio se encuentran dentro del rango de densidad registrado para áreas tropicales de Mesoamérica (Matola *et al.*, 1997).

Cuadro 3. Avistamientos directos de ungulados registrados en la Cuenca del Río Lacantún, Chiapas (1998-1999).

Especie	Numero de observaciones	Número de individuos
<i>Tajacu tajacu</i>	17	36
<i>Tapirus bairdii</i>	6	7
<i>Mazama americana</i>	5	5
<i>Tajacu pecari</i>	5	129
<i>Odocoileus virginianus</i>	0	0

Figura 3. Densidad poblacional (ind/km² de ungulados en la Cuenca del Río Lacantún, Chiapas (1998-1999).

CONCLUSIONES

Este trabajo constituye el primer aporte al conocimiento de la ecología de los ungulados en la selva Lacandona de México. Ante la gran extensión de la región y la complejidad de sus problemas sociales, es necesario realizar trabajos de investigación más detallados sobre estas especies que aporten bases firmes para su conservación y manejo con la colaboración de los habitantes locales. Particularmente son necesarios estudios de monitoreo de las poblaciones e impacto de las actividades humanas sobre los ungulados a largo plazo, para plantear alternativas de uso sustentable y conservación de estas y otras especies de la fauna silvestre local.

LITERATURA CITADA

- Alonso, A. J. 1997. Estado actual de la fauna silvestre en la propuesta Reserva Comunal del Pucacuro. Pp. 93-103, en: *Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonía*. (T. G. Fang, R. E. Bodmer, R. Aquino y M. Valqui, eds.) Instituto de Ecología, La Paz, Bolivia.
- Anderson, D. R., J. L. Laake, B. R. Crain y K. P. Burnham. 1979. Guidelines for line transect sampling of biological populations. *Journal of Wildlife Management*, 43:70-78.
- Aquino R., R. E. Bodmer y E. Pezo. 1999. Evaluación de poblaciones de pecarí de collar y pecarí labiado en la cuenca del Río Pucacuro, Río Alto Tigre. Pp 469-478, en: *Manejo y conservación de fauna silvestre en América Latina*. (T. G. Fang, O. L. Montenegro y R. E. Bodmer, eds.) Instituto de Ecología, La Paz, Bolivia.
- Bello, J. y S. Mandujano. 1994. Distribución y abundancia relativa de las especies del orden Artiodactyla en Los Tuxtlas, Veracruz. Pp.199-211, en: *Memorias del X simposio sobre fauna silvestre*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Veterinaria y Zootecnia, México, D. F.
- Bodmer, R. E. 1989. *Frugivory in Amazonian ungulates*. Tesis Doctoral, Universidad de Cambridge, Gran Bretaña.
- Bodmer, R. E. 1990a. Fruit patch size and frugivory in the lowland tapir (*Tapirus terrestris*). *Journal of Zoology (London)*, 222:121-128.
- Bodmer, R. E. 1990b. Responses of ungulates to seasonal inundations in the Amazonian floodplain. *Journal of Tropical Ecology*, 6:191-201.
- Bodmer, R. E. 1991. Strategies of seed dispersal and seed predation in Amazonian ungulates. *Biotropica*, 23:255-261.
- Bodmer, R. E., R. Aquino, P. Puertas, C. Reyes, T. G. Fang y N. Gottdenker. 1997. Manejo y uso sustentable de pecaríes en la Amazonía peruana. *Occasional Papers of the IUCN Species Survival Commission*, 18:1-102.
- Bodmer, R. E., T. G. Fang y L. Moya. 1988. Estudio y manejo de los pecaríes (*Tayassu tajacu* y *T. pecarí*) en la Amazonía peruana. *Matero*, 2:18-25.
- Bodmer, R. E. y K. L. Sowls. 1996. El pecarí de collar. Pp 5-15, en: *Plan de acción y evaluación de la condición actual de los pecaríes*. (W. Oliver, ed.) IUCN, Gland, Suiza.

- Brannan, W. V. y R. L. Marchinton. 1987. Reproductive ecology of white-tailed and red brocket deer in Suriname. Pp. 344-351, en: *Biology and management of the Cervidae*. (C. M. Wemmer, ed.). Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.
- Buckland, S. T., D. R. Anderson, K. P. Burnham y J. L. Laake. 1993. *Distance sampling: estimating abundance of biological populations*. Chapman & Hall, Londres.
- Enhis, A. 1991. Descripción del hábitat y densidad poblacional de venados en el sur de Quintana Roo. Pp. 65-73, en: *Memorias del IX simposio sobre fauna silvestre*. Universidad Nacional Autónoma de México y Asociación de zoológicos, criaderos y acuarios de la república mexicana. Toluca, Estado de México.
- Eisenberg, J. F. 1989. *Mammals of the Neotropics. The Northern Neotropics*. University of Chicago press, Chicago, Illinois.
- Eisenberg, J. F. y Thorington, R. W. Jr. 1973. A preliminary analysis of a Neotropical mammal fauna. *Biotropica*, 5:150-161.
- Fragoso, J. M. 1990. The effect of hunting on tapirs in Belize. Pp. 154-162, en: *Neotropical wildlife use and conservation*. (G. Robinson y K. H. Redford, eds.) University of Chicago Press, Chicago, Illinois.
- Fragoso, J. M. 1998. Home range and movement patterns of white-lipped peccary (*Tayassu pecari*) herds in the northern Brazilian Amazon. *Biotropica*, 30:458-469.
- García, E. 1988. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana*. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F.
- Glanz, W. E. 1982. The terrestrial mammal fauna of Barro Colorado island: censuses and long-term changes. Pp. 455-468, en: *The ecology of a tropical forest: seasonal rhythms and long-term changes*. (E. G. Leigh, A. S. Rand y D. M. Windsor, eds.). Smithsonian Institution press, Washington, D.C.
- Hall, E. R. 1981. *The mammals of North America*. John Wiley & Sons, New York.
- Herrera, O. y R. A. Medellín. 1987. Lacandonian rain forest region, Mexico. Pp. 125-129, en: *Centres of plant diversity: a guide and strategy for their conservation*. (WWF y IUCN, eds.) IUCN Publications, Cambridge, Gran Bretaña.
- Instituto Nacional de Ecología (INE). 2000. *Programa de manejo de la reserva de la biósfera Montes Azules*. INE, México, D.F.
- Jandel Corporation. 1993. *Sigma stat for Windows* Vers. 1.0. San Rafael, California.
- Kiltie, R. A. y J. Terborgh. 1983. Observations on the behavior of rain forest peccaries in Peru. ¿why do peccaries form herds? *Zeitschrift für Tierpsychologie*, 62:214-55.
- Lancia, R. A., J. D. Nichols y K. H. Pollock. 1994. Estimating the number of animals in wildlife populations. Pp. 215-253, en: *Research and management techniques for wildlife and habitats*. (T. A. Bookhout, ed.). The Wildlife Society, Bethesda, MD.
- Leopold, A. S. 1965. *Fauna silvestre de México*. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, México, D.F.
- Mandujano, S. 1991. Notas sobre el pecarí de collar en el bosque tropical caducifolio de Chámela Jalisco. Pp 222-228, en: *Memorias IX simposio sobre fauna silvestre*. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.

- Mandujano, S. 1992. *Estimaciones de la densidad poblacional del venado cola blanca en un bosque tropical caducifolio de Jalisco*. Tesis de maestría, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
- Mandujano, S. y S. Gallina. 1991. El venado cola blanca en el bosque tropical de Chamela, Jalisco. Pp. 74-80, en: *Memorias IX simposio sobre fauna silvestre*. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
- March, I. J. 1987. Los lacandones de México y su relación con los mamíferos silvestres: un estudio etnozoológico. *Biótica*, 12:43-56.
- March, I. J., E. J. Naranjo, R. Rodiles, D. A. López, D. A. Navarrete, M. P. Alba, P. J. Hernandez, S. E. Domínguez, O. Jiménez y V. H. Loaiza. 1996. *Diagnóstico para la conservación y manejo de la fauna silvestre en la selva lacandona, Chiapas*. Informe final para la Subdelegación de Planeación en Chiapas de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). San Cristóbal de las Casas, Chiapas.
- Matola, S., A. D. Cuarón y H. Rubio-Torgler. 1997. Status y plan de acción del tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*). Pp. 29-45, en: *Tapirs: status, survey and conservation action plan*. (D. M. Brooks, R. E. Bodmer y S. Matola, eds.) IUCN/ SSC Tapir Specialist Group. IUCN, Gland, Suiza.
- Mauricio, L. J. M., R. Valladares y H. García. 1985. *Lacandona: una incorporación anárquica al desarrollo nacional*. PRI/ CIES. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Merediz, G. 1995. *Abundancia, distribución y posibilidades de aprovechamiento sustentable del jabalí de collar (Tayassu tajacu) y otras especies faunísticas de la zona maya de Quintana Roo*. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
- Miranda, F. 1975. *Vegetación de Chiapas*. 2a edición. Gobierno del Estado, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- Naranjo, E. J. 1995. Abundancia y uso de hábitat del tapir (*Tapirus bairdii*) en un bosque tropical húmedo de Costa Rica. *Vida Silvestre Neotropical*, 4:20-31.
- Naranjo, E. J. y E. Cruz. 1998. Ecología del tapir en la reserva de la biosfera La Sepultura, Chiapas. *Acta Zoológica Mexicana*, 73:111-125
- Polisar, J., McNab, R. M., H. Quigley, M. J. González y M. Cabrera. 1998. *A preliminary assessment of the effects of subsistence hunting in the Maya Biosphere Reserve*. Informe al WCS-Flores Peten Guatemala.
- Quijano, E. 1998. *Distribución, abundancia y conocimiento tradicional de mamíferos silvestres: bases para la creación de un plan de manejo y aprovechamiento en Tres Reyes, Quintana Roo*. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
- Robinson, J. G. y Redford, K. H. 1987. The game of choice: patterns of indian and colonist hunting in the neotropics. *American Anthropologist*, 89:650-667.
- Rzedowski, J. 1986. *Vegetación de México*. Editorial Limusa. México.
- Sokal, R. R. y Rohlf, F. J. 1981. *Statistical Tables*. W. H. Freeman and Co. New York.
- Sowls, L. K. 1997. *Javelinas and other peccaries: their biology, management, and use*. Texas A&M University Press, College Station, Texas.
- Terwilliger, V. J. 1978. Natural history of baird's tapir on Barro Colorado Island, Panama canal zone. *Biotropica*, 10:211-220.

- Thomas, L., J. L. Laake, J. F. Derry, S. T. Buckland, D. L. Borchers, D. R. Anderson, K. P. Burnham, S. Strindberg, S. L. Hedley, M. L. Burt, F. Marques, J. H. Pollard y R. M. Fewster. 1998. *Distance 3.5*. University of St. Andrews, Gran Bretaña.
- Townsend, W. 1996. La utilidad del monitoreo del uso de la cacería para la defensa de un territorio. Pp.177-189, en: *Manejo de fauna con comunidades rurales*. (C. Campos, A. Ulloa y H. Rubio, eds.). Cali, Colombia.
- Wright, S. J., Gompper, M. E. y de Leon, B. 1994. ¿Are large predators keystone species in neotropical forest?: the evidence from Barro Colorado Island. *Oikos*, 71: 279-294.
- Zar, J. H. 1994. *Biostatistical analysis*. Prentice-Hall, New Jersey.

LOS MAMÍFEROS DE LA RESERVA ECOLÓGICA HUITEPEC, CHIAPAS, MEXICO

EDUARDO J. NARANJO¹ Y EDUARDO ESPINOZA MEDINILLA²

¹ El Colegio de la Frontera Sur, Apartado postal 63, San Cristóbal de las Casas, Chiapas 29290 México. enaranjo@sclc.ecosur.mx ² Instituto de Ecología Universidad Nacional Autónoma de México Ap. Postal 70-275, 04510 México D.F.

Resumen. En este trabajo presentamos un listado de mamíferos silvestres de la Reserva Ecológica Huitepec (136 ha), ubicada en el municipio de San Cristóbal de Las Casas, en los altos de Chiapas, México. Entre 1991 y 1998 encontramos 40 especies de mamíferos pertenecientes a 15 familias y 7 órdenes. Los órdenes con mayor número de especies fueron Rodentia (n=17 especies) y Chiroptera (n=11 especies). Dos de las especies presentes en el área de estudio (*Sorex stizodon* y *Peromyscus zarhynchus*) son endémicas de México y Guatemala, éstas dos, más otras cinco especies se encuentran en algún estatus de riesgo, por lo que se incluyen en la NOM-ECOL-059-2000. Considerando la pequeña superficie que ocupa la Reserva Huitepec y el número relativamente alto de especies de mamíferos con presencia verificada en la misma, se infiere que esta área protegida constituye una muestra importante de la diversidad mastofaunística de la meseta central de Chiapas. Sin embargo, el acelerado incremento de la población humana local, la expansión territorial de la ciudad de San Cristóbal, y las condiciones de marginación y pobreza de la población rural de la región constituyen serios factores de riesgo para la permanencia de la REH y su biodiversidad en el futuro inmediato.

Abstract. We present a checklist of the mammals found in Huitepec Ecological Reserve, located in the municipality of San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. Between 1991 and 1998 we found 40 mammal species of 15 families and 7 orders. The most specious mammalian orders in the study area were Rodentia (n=17 species), and Chiroptera (n=11 species). Two of the species (*Sorex stizodon* and *Peromyscus zarhynchus*) present in the Huitepec Reserve are endemic of México and Guatemala. These and other five species are enlisted in the Mexican Norm of Endangered Wildlife (NOM-ECOL-059-2000). Considering the small size of the Huitepec Reserve as well as its relatively high number of mammal species, it is possible to infer that this protected area constitutes an important sample of the mammalian diversity in the Chiapas highlands. However, the high growth rate of the local human population, the expansion of the city of San Cristóbal, and the conditions of poverty and abandonment suffered by the rural population in the region constitute serious threats to the persistence of the Huitepec Reserve and its biodiversity in the near future.

Palabras clave: Bosque mesófilo, Chiapas, mamíferos, Reserva Huitepec, San Cristóbal de Las Casas.
Key words: Chiapas, cloud forest, Huitepec Reserve, mammals, Mexico, San Cristobal de Las Casas.

INTRODUCCIÓN

México es reconocido entre los países con mayor diversidad de mamíferos en el mundo (Arita y Ceballos 1997; Cervantes *et al.*, 1994; Ramírez-Pulido *et al.*, 1996). En el país se tienen listados prácticamente completos tanto a nivel de grandes regiones geográficas como por estados de la república. El estado de Chiapas ocupa el segundo lugar nacional en cuanto a riqueza de especies de mamíferos (Retana y Lorenzo, 2002), además de ser una de las entidades con mayor número de estudios mastozoológicos (Guevara *et al.*, 2001). La mayor parte de estos estudios han consistido en inventarios de especies, descripciones taxonómicas y análisis de distribución principalmente de roedores y quirópteros en algunas localidades (Alvarez y Alvarez 1991; Espinoza *et al.*, 1998; Medellín 1994; Medellín *et al.*, 1986). Sin embargo, aún estamos lejos de conocer completamente la mastofauna de la mayoría de las numerosas áreas silvestres protegidas y no protegidas de Chiapas (Flores y Gerez 1994).

Los inventarios de especies representan información útil para la toma de decisiones sobre acciones conservación y manejo de la vida silvestre en las áreas naturales protegidas (Cervantes *et al.*, 1994; Wilson y Reeder 1993). Por ello, es importante conocer las especies que se distribuyen dentro de los límites de dichas áreas y reconocer su potencial como reservas de biodiversidad. La Reserva Ecológica Huitepec (REH) fue creada en 1987 como la primera reserva biológica privada en México, y es la única que conserva bosque mesófilo de montaña en la región de los altos de Chiapas. El presente trabajo tuvo como objetivo central obtener un listado actualizado de las especies de mamíferos que habitan los bosques de la REH.

ÁREA DE ESTUDIO

La Reserva Ecológica Huitepec (REH; 16°44'38" N y 92° 40' 15" O), fue creada en 1987 como la primera reserva privada de México y es administrada por PRONATURA, A.C. El área protegida incluye 136 ha ubicadas en las laderas E y NE del Cerro Huitepec a 6 km del extremo oeste de la ciudad de San Cristóbal de Las Casas, Chiapas (Anónimo 1987; Ramírez *et al.*, 1998; Figura 1). La reserva consta de una serie de laderas con pendientes pronunciadas (40-60%), con alturas que van desde los 2,230 hasta los 2,710 m.s.n.m. Esta área constituye uno de los últimos remanentes de bosque primario en la porción central de los altos de Chiapas.

La vegetación característica de la REH consiste en bosque de encino y bosque mesófilo de montaña destacando la casi total ausencia de coníferas con excepción de algunas comunidades de pino-encino en las partes intermedias y bajas de la ladera oeste, las cuales quedan fuera de los límites de la reserva. Dentro del área protegida se

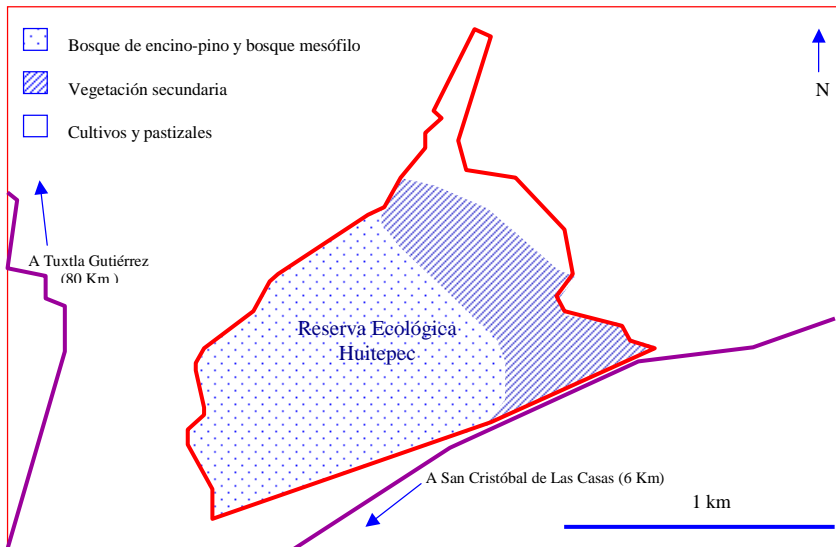


Figura 1. Área y tipos de vegetación de la Reserva Ecológica del Huitepec. También se señalan las distancias hacia las principales ciudades.

han registrado 315 especies de plantas vasculares, lo que representa el 32% de la riqueza florística estimada para la región ubicada por encima de los 2,000 metros de altura en la meseta central de Chiapas (Ramírez *et al.*, 1998).

MÉTODOS

Por el pequeño tamaño del área de estudio, se utilizaron como transectos los andadores turísticos y de vigilancia, pues estos abarcan los tres tipos básicos de vegetación (pastizal, bosque encino-pino y bosque mesófilo de montaña). Entre 1991 y 1998, ejemplares de especies terrestres pequeñas de mamíferos (roedores, insectívoros, marsupiales y pequeños carnívoros) fueron capturados con trampas Sherman (cebadas con avena y esencia de vainilla), y Tomahawk (cebadas con plátano y sardina), dispuestas en series de dos transectos por tipo de vegetación, de manera que cubrieran las áreas más representativas de la REH. Los quirópteros fueron capturados con redes de niebla colocadas aleatoriamente en los transectos. Solamente se colectaron de 3 a 5 ejemplares por especie y tipo de vegetación. Los individuos colectados se identificaron mediante las claves especializadas de Álvarez *et al.*, (1994), Hall (1981), Medellín *et al.*, (1997) y Reid (1997). De los ejemplares se obtuvieron las medidas convencionales, edad, sexo y estado reproductivo y se prepararon para su

ingreso a las colecciones mastozoológicas de El Colegio de la Frontera Sur (ECO-SC-M) y del Instituto de Historia Natural y Ecología de Chiapas (IHNMASTO). Las especies medianas y grandes (edentados, carnívoros, lagomorfos y artiodáctilos) fueron detectadas mediante la observación de individuos y/o sus rastros (huellas) en recorridos diurnos y nocturnos de los transectos, apoyándose en las guías de campo de Aranda (1981) y Aranda y March (1987). De estos órdenes no se realizaron colectas de ejemplares, sino únicamente registros fotográficos y moldes de yeso para las huellas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la REH se encuentran 7 órdenes, 15 familias y 40 especies de mamíferos (Anexo 1). Los órdenes con mayor número de especies son los roedores, con 17 (42.5% del total) y los quirópteros, con 11 (29.7%). Además de las enlistadas en el Anexo 1, es muy probable que en el área existan cuando menos 12 especies más de mamíferos (Anexo 2), que han sido capturadas tanto en las inmediaciones del volcán Huitepec, como en otras localidades cercanas dentro del municipio de San Cristóbal de Las Casas (i.e., San José Bocomtenelté, 4 km al sur de la REH). Alba *et al.*, (1995) registraron 45 especies de mamíferos para el municipio de San Cristóbal de Las Casas (484 km²), en tanto que Retana y Lorenzo (2002) presentaron una lista de 204 especies presentes en todo el estado de Chiapas (75,634 km²; Figura 2). Considerando la extensión tan limitada (0.136 km²) y el número de especies de mamíferos con presencia verificada en la REH (n=40), se infiere que esta área protegida constituye una muestra importante de la diversidad mastofaunística de la meseta central de Chiapas.

En cuanto a su distribución, 13 especies presentes en la REH son compartidas tanto con Norteamérica como con Sudamérica, siete especies son compartidas sólo con Norteamérica, y siete más solamente con Sudamérica (Figura 3). Nueve de las especies de la REH son endémicas de Mesoamérica, y dos de ellas endémicas de México y Guatemala (*Sorex stizodon* y *Peromyscus zarhynchus*).

De las especies de mamíferos presentes en la REH, siete se encuentran en algún estatus de riesgo de acuerdo a la SEMARNAP (NOM-059-ECOL-2000): cuatro especies están sujetas a protección especial (*Cryptotis goldmani*, *C. parva*, *Sorex stizodon* y *Peromyscus zarhynchus*), y tres se consideran amenazadas (*Sphiggurus mexicanus*, *Glaucomys volans* y *Peromyscus boylii*).

La Reserva Ecológica Huitepec significa un refugio importante para poblaciones de la mayoría de las especies de mamíferos silvestres del municipio de San Cristóbal de Las Casas. Sin embargo, el acelerado incremento de la población humana, la consiguiente expansión territorial de la ciudad de San Cristóbal, y las condiciones de marginación

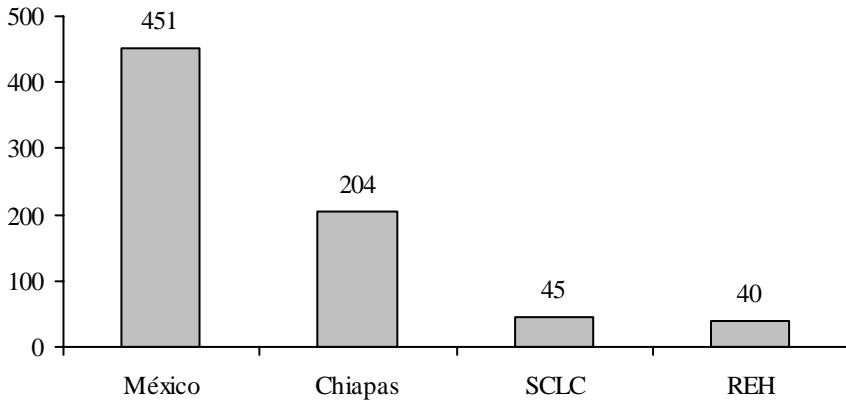


Figura 2. Números comparativos de especies de mamíferos presentes en México, Chiapas, San Cristóbal de Las Casas (SCLC) y la Reserva Ecológica Huitepec (REH).

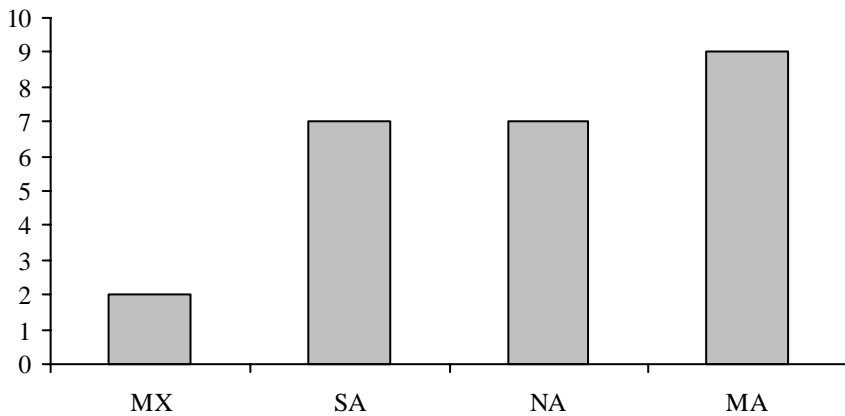


Figura 3. Número de especies de mamíferos de acuerdo a su rango de distribución (MX= endémicas de México; SA= compartidas con Sudamérica; NA= compartidas con Norteamérica; MA=endémicas de Mesoamérica; AM=compartidas con Norteamérica y Sudamérica).

y pobreza de la población rural de la región de los altos de Chiapas, sin duda representan y representarán serios factores de riesgo para la permanencia de la REH y su biodiversidad en el futuro inmediato.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos las facilidades otorgadas por PRONATURA, A.C., la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, el Instituto de Historia Natural de Chiapas y El Colegio de la Frontera Sur para la realización de este trabajo. Agradecemos también la colaboración de Carlos Marina, Guillermo Bond, Darío Navarrete, Jorge Bolaños, Luis Alfredo Jiménez y David López en el trabajo de campo.

LITERATURA CITADA

- Alba, M. P., D. A. Navarrete e I. Fuentes. 1995. Fauna del Municipio de San Cristóbal de las Casas. *Serie de divulgación Fauna de México, Cuaderno 1*. El Colegio de la Frontera Sur. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.
- Alvarez, T., S. T. Alvarez y J. C. López-Vidal. 1994. *Claves para murciélagos mexicanos*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste e Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. La Paz, Baja California Sur, México.
- Alvarez, S. y T. Alvarez. 1991. *Los murciélagos de Chiapas*. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, México, D. F.
- Anónimo 1987. *Huitepec, primera estación biológica de Pronatura*. Pronatura A. C., San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Inédito. 8 pp.
- Aranda, J. M. 1981. *Rastros de los mamíferos silvestres de México. Manual de campo*. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, Xalapa, Veracruz, México.
- Aranda, J. M. e I. J. March. 1987. *Guía de los mamíferos silvestres de Chiapas*. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. 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.
- Cervantes, F. A., A. Castro-Campillo y J. Ramírez-Pulido. 1994. Mamíferos terrestres nativos de México. *Anales del Instituto de Biología*, 65 (1) 176-190.
- Espinoza, E. E., A. Anzures y E. Cruz. 1998. Mamíferos de la Reserva de la Biósfera El Triunfo, Chiapas. *Revista Mexicana de Mastozoología* 3:79-94.
- Flores-Villela, O. y O. Gerez. 1994. *Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D. F.
- Guevara-Chumacero, L. M., R. López-Wilchis & V. Sánchez-Cordero. 2001. 105 años de investigación mastozoológica en México (1890-1995): una revisión de sus enfoques y tendencias. *Acta Zoológica Mexicana*. 83:48-63.
- Hall, E. R. 1981. *The mammals of North America*. John Wiley, New York, USA.

- Medellín, R. A. 1994. Mammal diversity and conservation in the Selva Lacandona, Chiapas, México. *Conservation Biology* 8:780-799.
- Medellín, R. A., H. T. Arita y O. Sánchez. 1997. *Identificación de los murciélagos de México*, clave de campo. Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. México, D. F.
- Medellín, R. A., G. Urbano, O. Sánchez, G. Téllez y H. Arita. 1986. Notas sobre los murciélagos del Este de Chiapas. *The Southwestern Naturalist* 3:532-535.
- Ramírez, N., S. Ochoa, M. González y P. Quintana. 1998. Análisis florístico y sucesional en la Estación Biológica Cerro Huitepec, Chiapas, México. *Acta Botánica Mexicana* 44:59-85.
- Ramírez-Pulido, J., A. Castro, J. Arroyo y F. Cervantes. 1996. Lista taxonómica de los mamíferos de México. *Occas. Papers Mus. Texas Tech University*, 158:1-62.
- Reid, F. A. 1997. *A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico*. Oxford University Press, New York.
- Retana, O. G. y C. Lorenzo. 2001. Lista de los mamíferos terrestres de Chiapas: endemismos y estado de conservación. *Acta Zoológica Mexicana* 85:25-49.
- Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). 2000. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2000. Protección ambiental, especies de flora y fauna silvestres de México, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, y lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación 1:1-62.
- Wilson, D. E. y D. M. Reeder. 1993. *Mammal species of the world*. Segunda Edición. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.

APÉNDICE 1

Especies de mamíferos presentes en la Reserva Ecológica Huitepec, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. Los órdenes se encuentran arreglados filogenéticamente de acuerdo a Wilson y Reeder (1993). Las familias, géneros y especies aparecen en orden alfabético. El resto de las columnas corresponden a: HABITAT (BMM= bosque mesófilo de montaña; BEP:= bosque de encino-pino; Pastizal). DIST: distribución (NA= compartidas con Norteamérica; SA= compartidas con Sudamérica; MA =endémicas de Mesoamérica; MX=endémicas de México; AM=compartidas con Norteamérica y Sudamérica). ESTATUS: Estado de conservación según SEMARNAP (NOM-059-ECOL-2000) A=Amenazada; PT= Sujeta a protección especial.

Orden	Familia	Especie	Hábitat	Dist.	Estatus	
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	BMM	SA		
		<i>Didelphis virginiana</i>	BMM	AM		
	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	BMM	AM		
		Soricidae	<i>Cryptotis goldmani</i>	BEP	MA	Pr
	<i>Cryptotis parva</i>		Pastizal	AM	Pr	
	Chiroptera	Mormoopidae	<i>Sorex stizodon</i>	BEP	MX	Pr
			<i>Mormoops megalophylla</i>	Pastizal	AM	
		Phyllostomidae	<i>Anoura geoffroyi</i>	BEP	SA	
			<i>Artibeus jamaicensis</i>	Pastizal	SA	
			<i>Artibeus lituratus</i>	Pastizal	SA	
<i>Centurio senex</i>			BEP	SA		
<i>Desmodus rotundus</i>			Pastizal	SA		
<i>Sturnira lilium</i>			Pastizal	SA		
Vespertilionidae			<i>Eptesicus fuscus</i>	BEP	AM	
			<i>Lasiurus borealis</i>	BEP	NA	
Molossidae	<i>Lasiurus intermedius</i>	BEP	NA			
	<i>Tadarida brasiliensis</i>	Albergue	AM			

APÉNDICE 1 Continuación...

Orden	Familia	Especie	Hábitat	Dist.	Estatus	
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	BEP, Pastizal	AM		
		<i>Canepatus mesoleucus</i>	Pastizal	AM		
	Mustelidae	<i>Mephititis macroura</i>	BEP, Pastizal	AM		
		<i>Mustela frenata</i>	BMM, BEP, Pas	AM		
		<i>Procyon lotor</i>	BMM	AM		
		Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	BMM, BEP	MA	
			<i>Glaucomys volans</i>	BMM	NA	A
		Geomyidae	<i>Orthogeomys hispidus</i>	Pastizal	MA	
			Muridae	<i>Nyctomys sumichrasti</i>	BMM, BEP	MA
		<i>Mus musculus</i>		Albergue	NA	
<i>Neotoma mexicana</i>	BEP	NA				
<i>Rattus rattus</i>	Albergue	MA				
<i>Peromyscus aztecus</i>	BEP	MA				
<i>Peromyscus boylii</i>	BMM, BEP, Pas	NA		A		
Rodentia	Peromyscidae	<i>Peromyscus guatemalensis</i>	BMM, BEP	MA		
		<i>Peromyscus levipes</i>	BEP	MA		
	Peromyscidae	<i>Peromyscus mexicanus</i>	BMM, BEP, Pas	MA		
		<i>Peromyscus zarhynchus</i>	BMM	MX	Pr	
	Reithrodontomys	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Pastizal	NA		
		<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>	Pastizal	NA		
	Sigmodontinae	<i>Sigmodon hispidus</i>	Pastizal	AM		
		Sphiggurinae	<i>Sphiggurus mexicanus</i>	BMM, BEP	MA	A
	<i>Sylvilagus floridanus</i>		Pastizal	AM		
	Lagomorpha	Leporidae				

APÉNDICE 2

Especies de mamíferos potencialmente presentes en la Reserva Ecológica Huitepec, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE
Insectivora	Soricidae	<i>Sorex saussurei</i>
		<i>Sorex veraepacis</i>
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira ludovici</i>
	Vespertilionidae	<i>Myotis keaysi</i>
		<i>Myotis nigricans</i>
		<i>Myotis thysanodes</i>
		<i>Myotis velifer</i>
Rodentia	Muridae	<i>Baiomys musculus</i>
		<i>Habromys lophurus</i>
		<i>Oryzomys alfaroi</i>
		<i>Reithrodontomys megalotis</i>

**CHIRODERMA VILLOSUM (CHIROPTERA:
PHYLLOSTOMIDAE)
EN EL ESTADO DE YUCATÁN, MÉXICO.**

JAVIER ENRIQUE SOSA-ESCALANTE, SILVIA HERNÁNDEZ Y
AUGUSTO SEGOVIA

*Departamento de Zoología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia,
Universidad Autónoma de Yucatán. Apartado postal: 4-116 Itzimmá. Mérida,
Yucatán, México.*

Palabras clave: *Chiroderma villosum*, Chiroptera, Yucatán, México.

Se documenta por primera ocasión la presencia de *Chiroderma villosum* en Yucatán, lo que incrementa a 35 el número de especies de quirópteros con distribución en el Estado (Hernández *et al.*, 1996).

Anteriormente la especie se había registrado como material subfósil, mediante la descripción de dos radios, una mandíbula y un fragmento de húmero en las grutas de Loltún, Yucatán (Arroyo-Cabrales y Álvarez, 1990). Ese registro y los registros en Campeche y Quintana Roo (Birney, *et al.*, 1974; Jones *et al.*, 1973), indicaron la posibilidad de la distribución de la especie en el Estado de Yucatán.

Nuestros ejemplares fueron capturados en la Reserva Estatal de Dzilam, ubicada al noreste de Yucatán, entre los municipios de Dzilam de Bravo (21°24'45"N y 88°54'27"W) y San Felipe (21°33'00"N y 88°15'00"W) (Gobierno del Estado de Yucatán, 1988). El clima corresponde al BS1 (h') w'' (x'), que representa el más húmedo de los climas cálidos secos, con una temperatura y precipitación media anual que fluctúa entre 24.7 y 26.4°C y 600 y 700 mm, respectivamente. El área carece de corrientes superficiales permanentes y tiene una elevación de 4 metros sobre el nivel del mar.

La captura de los ejemplares se realizó con redes nylon de 30 mm de apertura de malla con 12.5 m de longitud por 2.4 m de ancho, instaladas en selva baja caducifolia con cenotes, selva baja caducifolia espinosa, manglar, vegetación de duna costera y pastizales inducidos con aguadas. Se colectaron un total de 7 individuos de *C. villosum* que están depositados en la Colección Zoológica Regional de la Universidad Autónoma de Yucatán (números de catálogo COZORE 25, 68, 105, 116, 139, 140, 141).

Las medidas somáticas (mm) y la masa corporal (g) de dos hembras (COZORE 25, 116) y dos machos (COZORE 68, 105), son respectivamente las siguientes:

longitud total 68.0, 69.0, 67.5, 71.0; longitud de la pata 12.0, 11.9, 11.6, 12.0; longitud de la oreja 21.0, 17.7, 18.0, 20.0; longitud del antebrazo 46.0, 48.1, 48.0, 46.4; peso 24.5, 26.9, 24.3, 23.2. Las medidas craneales (mm) de tres hembras (COZORE 25, 116, 140) y cuatro machos (COZORE 68, 105, 139, 141), son respectivamente las siguientes: longitud caja craneal 25.0, 24.4, 24.1, 24.0, 24.5, 24.0, 23.6; longitud condilobasal 23.0, 22.5, 21.5, 22.8, 22.4, 21.8, 21.8; longitud de la serie de dientes maxilares 9.3, 9.4, 8.8, 8.6, 8.7, 8.7, 9.0; ancho cigomático 16.1, 16.3, 15.6, 15.7, 15.6, 16.0, 15.2; ancho interorbital 3.5, 3.2, 4.3, 3.2, 3.2, 3.3, 4.5.

En septiembre de 1992 se capturó una hembra lactante y en abril de 1993 un macho inactivo (7.9 km NW Rancho San Salvador, km 2 de la carretera Yalsihom-Dzilam de Bravo; Municipio de Panaba; 21°26'16"N, 88°33'43"W). En febrero de 1993 se colectaron dos hembras, una lactante y una gestante con un embrión de 0.5 g en las primeras etapas de desarrollo (12.2 km SE rancho San José, km 20 de la carretera Panaba-Yalsihom; Municipio de Panaba; 21°20'11"N, 88°23'31"W). En octubre de 1992 se colectó un macho con testículos escrotados con medidas de 6 x 4 mm (8.5 km N Rancho San Miguel, km 16.6 de la carretera Yalsihom-Dzilam de Bravo; Municipio de Panaba; 21°25'32"N, 88°38'39"W). En enero de 1993 se capturó otro macho con testículos escrotados, con medidas de 4 x 2.65 mm (5.6 km NE Rancho El Oasis, km 46.5 de la carretera Yalsihom-Dzilam de Bravo; Municipio de Dzilam de Bravo; 21°23'23"N, 88°43'41"W). En julio de 1993 se capturó un macho del cual no se obtuvo información reproductiva (11.5 km N Rancho Sinkehuel, km 31.9 de la carretera Yalsihom-Dzilam de Bravo; Municipio de Dzilam de Bravo; 21°27'50"N, 88°34'50"W).

Estos ejemplares se capturaron con *Artibeus intermedius*, *Artibeus jamaicensis*, *Dermanura phaeotis*, *Glossophaga soricina* y *Sturnira lilium*. En otras localidades de México, estas especies también han sido registradas en asociación con *C. villosum* (Jones *et al.*, 1973; Sánchez y Romero, 1995).

Nuestros registros constituyen los más norteños en la Península, ya que la localidad más cercana corresponde a Playa del Carmen, Quintana Roo, aproximadamente a 175 km de distancia de nuestras localidades (Birney *et al.*, 1974). No existían registros de la especie en dunas costeras y humedales de México (Martínez *et al.*, 1993). Es posible que estos sistemas sean usados por la especie para buscar alimento y la comunidad adyacente a la duna costera, que es principalmente el manglar le sirva como refugio. *C. villosum* ocupa hábitats similares con vegetación riparia en otras regiones de la Península (McCarthy, 1987).

Es probable que en el noreste de Yucatán, *C. villosum* presente dos periodos reproductivos; el primero de enero a marzo y el segundo de agosto a octubre. Esto confirma un patrón poliéstrico bimodal sugerido para el este de Quintana Roo y sur de Campeche, con picos de diciembre a marzo y a la mitad del verano (Jones *et al.*, 1973;

Navarro *et al.*, 1990) y para el suroeste de Tabasco, con periodos de gestación de marzo a mayo y de agosto a octubre (Sánchez y Romero, 1995). En Chiapas y en regiones de América Central existe por lo menos un periodo reproductivo claro que va de marzo a mayo (Álvarez-Castañeda y Álvarez, 1991; Davis *et al.*, 1964; Gardner *et al.*, 1970; Jones *et al.*, 1971). En las Antillas el periodo de gestación se presenta de junio a octubre (Goodwin y Greenhall, 1961).

Agradecemos a las autoridades de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Yucatán y al programa de Ecología Terrestre de la Secretaría de Educación Pública. A la Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de Biología y a la Dirección General de Intercambio Académico de la Universidad Nacional Autónoma de México, por el apoyo brindado a través del Programa de Intercambio con la UADY. A. G. Correa, L. Brito, R. Novelo, L. Castillo, A. Zavala y P. García, por su colaboración en el trabajo de campo. V. Sánchez-Cordero, F. A. Cervantes y J. Arroyo-Cabrales proporcionaron valiosos comentarios a este manuscrito.

LITERATURA CITADA

- Álvarez-Castañeda, S. T. y T. Álvarez. 1991. *Los murciélagos de Chiapas*. Instituto Politécnico Nacional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México, D. F.
- Arroyo-Cabrales, J. y T. Álvarez. 1990. Restos óseos de murciélagos procedentes de las excavaciones en las grutas de Loltún. *Instituto Nacional de Antropología e Historia, Serie Prehistoria, Colección Científica*, 194: 5-103.
- Birney, E. C., J. B. Bowles, R. M. Timm y S. L. Williams. 1974. Mammalian distributional records in Yucatan and Quintana Roo, with comments and reproduction, structure and status of peninsular populations. *Occasional Papers, Bell Museum of Natural History, University of Minnesota*, 13:1-25.
- Davis, W., D. Carter y R. Pine. 1964. Noteworthy records of Mexican and Central American bats. *Journal of Mammalogy*, 45: 375-387.
- Gobierno del Estado de Yucatán. 1998. *Plan de manejo de la Reserva de Dzilam, Yucatán, México*. Mérida, Yucatán.
- Goodwin, G. y A. Greenhall. 1961. A review of the bats of Trinidad and Tobago. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 122: 195-302.
- Hernández, S., V. Sánchez-Cordero, J. Sosa-Escalante y A. Segovia. 1996. Lista anotada de los mamíferos terrestres de la Reserva de Dzilam, Yucatán, México. *Listados Faunísticos de México, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 7: 1-39.
- Jones, K., J. Smith y H. Genoways. 1973. Annotated checklist of mammals of the Yucatan Peninsula, Mexico. I. Chiroptera. *Occasional Papers of the Museum, Texas Tech University*, 13: 1-31.
- Jones, K., J. Smith y R. Turner. 1971. Noteworthy records of bats from Nicaragua, with checklist of the chiropteran fauna of the country. *Occasional Papers of the Museum of Natural History, University of Kansas*, 2: 1-35.

- Martínez, M., P. Moreno y S. Castillo. 1993. Biodiversidad costera: Playas y dunas. Pp. 160-181, en: *Biodiversidad marina y costera de México* (S. Salazar y N. González, eds.). CONABIO, CIQRO, México, D. F.
- McCarthy, T. 1987. Distributional records of bats from the Caribbean lowlands of Belize and adjacent Guatemala and Mexico. Pp. 157-172, en: *Studies in Neotropical Mammalogy: Essays in honor of Philip Hershkovitz* (B. D. Patterson y R. M. Timm, eds.). Fieldiana Zoology, New Series, 39: 1-286.
- Navarro, D., T. Jiménez y J. Juárez. 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 y J. Robinson, eds.). Centro de Investigaciones de Quintana Roo, Chetumal, Quintana Roo.
- Sánchez, C. y L. Romero. 1995. *Murciélagos de Tabasco y Campeche: Una propuesta para su conservación*. Cuadernos del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D. F.

REVISIONES

ÁLVAREZ-CASTAÑEDA, S. T. 1996. Los mamíferos del estado de Morelos. Centro de Investigaciones Biológicas del Noreste, S. C., la Paz, Baja California Sur, 311p.

La publicación de un libro sobre los mamíferos de Morelos es importante, porque a pesar de que este estado es el segundo más pequeño, tiene una representación de aproximadamente 21% de las especies del país. El contenido del libro incluye una Presentación, Introducción, Área de Estudio, Material y Métodos, Zoogeografía, Tratamiento taxonómico de las especies, Listado de las especies probables, Literatura citada y Apéndice. Si bien en la presentación se indica que fue revisado por especialistas, desgraciadamente en general está escrito de manera descuidada, con numerosos errores de contenido, ortografía y redacción.

El trabajo se basa principalmente en información obtenida de especímenes en colecciones nacionales y en los Estados Unidos, de la revisión de los diarios de campo de los colectores y de trabajo de campo del mismo autor. Se extraña el hecho de que no haya visitado las colecciones de la Universidad Autónoma del estado de Morelos, que aunque son pequeñas albergan ejemplares valiosos (*e.g. Marmosa canescens*).

En la introducción se señala que hasta 1986 se conocían 87 especies para el estado, con un incremento de tres nuevos registros para 1988. Sin embargo, dado que la cifra que maneja el autor es de 96 especies, se deja entrever que se aportan seis nuevos registros. Cabe citar que en el libro sólo se da un nuevo registro a nivel de especie y uno a nivel de subespecie (*Myotis thysanodes* y *Dasyopus novemcinctus mexicanus*, respectivamente). El autor omitió citar los trabajos de Sánchez-H. *et al.* (1993) y de Álvarez-Castañeda y López-Forment (1995), donde se registran cuatro nuevos registros de murciélagos, a tres de los cuales se incluye en el libro; destaca, sin embargo la omisión de *Eumops perotis*.

De acuerdo con el autor, el objetivo del libro es: "...revisar la lista comentada hecha por Davis y Russell, 1952 (*J. Mamm.*, 33:234-239), 1953 (*Rev. Soc. Mex. His. Nat.*, 14:77-147) y 1954 (*J. Mamm.*, 33:63-80) del estado de Morelos y el de los mamíferos de la Sierra de Huautla (Sánchez-H. y Romero-Almaraz, 1995. *Centro de investigaciones Biológicas, UAEM-FOMES, Cuernavaca, Morelos, 147 p.*)..." sin embargo, los pocos comentarios que hace respecto a éste y otros trabajos son equivocados. Por ejemplo, cita que Sánchez-H. y Romero-Almaraz (1995) afirman que *Sylvilagus cunicularius* es escaso; por el contrario, en el trabajo se dice que es muy frecuente en la región. Asimismo, indica que Sánchez-H. Y Romero-Almaraz (1992) señalan haber registrado por primera vez a *Rhogessa parvula* para el estado,

sin considerar un registro previo de J. Ramírez-Pulido, lo cual es erróneo, porque los nuevos registros fueron de *R. alleni* y *R. gracilis*. Refiere que Sánchez-H. y Gaviño-T. (1988) registraron una hembra de *Marmosa canescens* con 15 crías; en realidad fueron Gaviño-T. y Vargas-Y. (1993).

El área de estudio describe las características geográficas, físicas, climáticas y ecológicas (vegetación) de la entidad y cita que la región norte es la mas conservada por la falta de caminos. Sin embargo, esta es una de las regiones mejor comunicadas (ahí se encuentra la carretera federal y la autopista a Cuernavaca y Acapulco), con algunas partes conservadas pero la vegetación menos alterada se encuentra al sur del estado.

La parte de mastozoogeografía es confusa. Se limita a citar las observaciones de diferentes autores sin analizarlas. No cita los datos que requieren precisión, como por ejemplo, el número de ejemplares de cada especie, o de las localidades donde se encontraron. Las monografías de cada especie incluyen Sinonimias, Especímenes examinados, Localidades referidas, Distribución (incluye mapas), taxonomía, reproducción, Coloración, Comentarios y Medidas; sin embargo, la revisión bibliográfica es limitada. Algunos aspectos taxonómicos los refiere a literatura antigua que trata problemas resueltos posteriormente. Varios nombres científicos están mal escritos y en algunos no se muestra consistencia; por ejemplo, en la página 11 y 153, escribe *Hodomys alleni elattura* y en la página 44 *H. a. elatturus*. Las localidades referidas no tienen orden; por ejemplo, en los especímenes examinados para *Didelphis virginiana* cita en tres ocasiones organismos de las Lagunas de Zempoala; y la localidad y colección de donde proceden dos de éstos es la misma, por lo que podría tratarse del mismo ejemplar. Con frecuencia cita la altitud en pies, en donde lo más conveniente debe ser metros.

En el título de la figura 1, el nombre de cuatro municipios está mal escrito (p. 20): Atlahuacán [*sic.* Atlatlahucan], Miacatlán [*sic.* Miacatlán], Tlaquiltenango [*sic.* Tlaquiltenango], Xochitepec [*sic.* Xochitepc]. Algunas localidades están mal ubicadas en el mapa; por ejemplo, la número 18 (Cuahuixtla) debería estar en el municipio de Cuautla, probablemente lo que se está señalando es Villa de Ayala o Apatlaco. Algunos números están desfazados, se repiten, están mal escritos o no se señalan en el mapa. Corrige Tecalitla por Tetecalitla, aunque lo correcto es Tetecalita. El número 69 del apéndice dice Tlanepantla y lo correcto es Tlalnepantla, mientras que en el número 71, el municipio no es Tlatelapan, sino Totolapan. En las localidades no encontradas incluye la cueva Chichihuafeca, la cual seguramente corresponde a la cueva Chichihuiteca, que se localiza en el municipio de Tepoztlán. Finalmente en el estado de Morelos hay al menos dos cuevas llamadas El Salitre, una está en el municipio de Ticumán-Tlaltizapán y otra en el de Emiliano Zapata; por lo que no hay razón para citarlas como la misma localidad. No se cumple con la finalidad de dar a

conocer de manera visual las localidades, porque la información de los mapas de distribución, incluye sólo las localidades revisadas por el autor. En las monografías de *Artibeus jamaicensis* y *A. intermedius* cita que ambas especies tienen la misma distribución, sin embargo, los mapas son diferentes.

Los aspectos de reproducción se citan en las monografías de 52 especies (52%), pero en 26 de éstas se limita a decir que hubo hembras o machos en ciertas condiciones de reproducción. Cita números concretos sólo para 26 especies y sumando toda la información, sólo refiere datos de 33 hembras y 38 machos (de los 3,602) especímenes citados), de los cuales algunos son imprecisos.

Las medidas somáticas y craneales no se presentan siempre en el mismo orden. En algunas especies separa las medidas de los machos y de las hembras, mientras que en otras no da ninguna referencia, o bien, combina las medidas de ambos sexos. De *Molossus ater* revisó 3 especímenes y da medidas de 34; de *Molossus sinaloe* revisó 5 y da medidas de 10 y de *Myotis yumanensis* revisó 16 y da medidas de 18.

Respecto a las posibles especies que se distribuyen en Morelos, las condiciones actuales del estado no permitirían la presencia de *Dipodomys*, mientras que ya se registró a *Myotis volans* (Guerrero-Enríquez *et al.*, 1996).

La falta de citas en el texto es evidente. Cuando el autor tiene más de un trabajo del mismo año no se hace diferenciación alguna. En Thomas (1982 a) y Merriam (1901) no coinciden las hojas citadas en el texto con las citadas en la literatura. Los nombres de algunos autores están mal escritos; mientras que otros no están citados pero sí presentes en la literatura citada. En Merriam (1894), el volumen debería ser 1, No. 46. Lichtenstein está citado como 1832 y 1932; y García como 1981 y 1973, pero sólo cita el trabajo de 1981.

El título de la Tabla 2 señala que la información se refiere a familias, pero en la realidad se refiere a órdenes. No incluye a la familia Marmosidae y escribe Verperilionid en lugar de Vespertilionidae. El mapa de vegetación muestra bosque mesófilo y pradera de montaña, pero estos tipos de vegetación no se describen. En el texto se indica que hay bosque de pino, pino-encino y encino-pino, sin señalarlos en el mapa. En el de clima muestra el tipo: E(T)H, que no se cita ni describe en el texto.

Respecto a los aspectos de edición se puede señalar lo siguiente: La calidad del papel es buena, sin embargo, en algunas partes la impresión es demasiado oscura y la tinta se transparenta al otro lado de la hoja, lo cual desmerece la calidad del trabajo. El color de la portada es atractivo, pero los dibujos no guardan protección con respecto al tamaño y carecen de detalles. La redacción es repetitiva; algunos nombres están mal latinizados, y presentan mala ortografía a lo largo del libro. Las mayúsculas deberían estar acentuadas. Estado, cerro, laguna, sur, sierras, río, deben escribirse con minúscula. En la figura 5 utiliza m y m. s. n. m. (para citar metros sobre el nivel del mar) y al describir la vegetación abrevia sp., y sp. de manera indistinta. El número de

ISBN, tiene 13 caracteres y no diez como debería tener; el número 158, antes de la clave del país (968) no debería estar escrito.

Finalmente, considero que si bien el autor realizó un esfuerzo para mostrar la situación actual de los mamíferos del estado de Morelos, los errores encontrados a lo largo de la obra, desmerecen su trabajo, y pierde una oportunidad importante para contribuir al conocimiento de la historia natural de los mamíferos de esta región.

LITERATURA CITADA

- Álvarez-Castañeda, S. T., y W. López-Forment. 1995. Datos sobre los mamíferos del área aledaña a Palpan, Morelos, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, 66: 123-133.
- Davis, W. B., y R. J. Russell, Jr. 1952. Bats of the Mexican state of Morelos. *Journal of Mammalogy*, 33: 234-239.
- Davis, W. B., y R. J. Russell, Jr. 1953. Aves y mamíferos del estado de Morelos. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 14: 77-147.
- Davis, W. B., y R. J. Russell, Jr. 1954. Mammals of the Mexican state of Morelos. *Journal of Mammalogy*, 35: 63-80.
- Gaviño-T., G., y R. Vargas- Y. 1993. Registro de reproducción y adiciones a la distribución del tlacuachin *Marmosa canescens* en Morelos, México. *Universidad Ciencia y Tecnología*, 2(4): 29-30.
- Guerrero-Enríquez, J. A., M. L. Romero-Almaraz y C. Sánchez-Hernández. 1996. *Myotis volans* in Morelos, México. *Bat Researches News*, 37: 41.
- Jiménez- Piedragil, C. D., M. L. Romero Almaraz, C. Sánchez- Hernández y J. A. guerrero-Enríquez. 1997. *Catálogo de la colección de mamíferos de la Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos*. Centro de Investigaciones Biológicas, UAEM. Cuernavaca, Morelos.
- Ramírez-P., J. 1969. Contribución al estudio de los mamíferos del Parque Nacional "Lagunas de Zempoala", Morelos, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, 40: 253-290.
- Ramírez-P., J., M. C. Britton, A. Perdomo y A. Castro. 1986. *Guía de los Mamíferos de México. Referencias hasta 1983*. Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa.
- Sánchez-H., C., y G. Gaviño-T. 1988. Registro de tres especies de mamíferos para la región Central y Occidental de México. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, 58: 477-478.
- Sánchez-H., C. y M.L. Romero-A. 1992. Mastofauna silvestre del ejido El Limón, Municipio de Tepalcingo, Morelos. *Universidad: Ciencia y Tecnología*, 2: 87-95.
- Sánchez-Hernández, C. y M. L. Romero-Almaraz. 1995. *Mastofauna Silvestre del Área de Reserva Sierra de Huautla (con énfasis en la región noreste)*. Centro de Investigaciones Biológicas, UAEM-FOMES, Cuernavaca, Morelos, 14
- Sánchez-H., C., M.L. Romero-A., R. Vargas-Y., y G. Gaviño-T. 1993. Noteworthy record of some bats from Morelos, México. *Bat Research News*, 34 (1): 1-2.

Webster, W. D. y J. K. Jones, Jr. 1984. A new subspecies of *Glossophaga mexicana* (Chiroptera: Phyllostomidae) from southern México. *Occasional Papers Museum of Texas Tech University*, 91: 1-5.

MA. de LOURDES ROMERO-ALMARAZ. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Avenida Universidad 1001, Colonia Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, 62210, México.

WILSON, D.E. Y S. RUFF (Eds.). 1999. The Smithsonian Book of North American Mammals. Smithsonian Institution Press en: association with the American Society of Mammalogists, Washington.

Este extenso libro de 750 páginas editado por Don Wilson y Sue Ruff presenta en forma concisa la distribución y la información básica sobre aspectos de biología, historia natural y estado de conservación de los 419 mamíferos presentes en Norteamérica y norte de México, especie por especie. Con la contribución de 229 mastozoólogos especialistas, que incluye 5 mexicanos, se produce una obra de especial valor científico, escrito en un lenguaje accesible a todo público, logrando una exquisita conjunción entre una excelente obra de consulta técnica y un fascinante libro de divulgación. Esto se logra, en gran parte, a la exhibición de 451 extraordinarias fotografías, la mayor parte de ellas a color en ambientes naturales, de casi cada una de las especies tratadas. La edición e impresión (papel de alta calidad y encuadernación en pasta dura) son impecables. El libro tiene un precio de lista de \$75.00 dólares, sin embargo en *www.amazon.com* lo ofrecen a \$52.50, lo cual es un precio muy razonable para la gran calidad del libro.

La obra comienza con un breve prefacio, agradecimientos, una lista con los nombres y direcciones de los autores contribuyentes y una explicación del plan del libro. Posteriormente la presentación de las especies está dividida en los 10 órdenes (y 40 familias) de mamíferos que existen en los Estados Unidos, Canadá y sus aguas territoriales. Los órdenes y familias están ordenados filogenéticamente mientras que las especies, dentro de los géneros, se encuentran ordenadas alfabéticamente, lo que facilita la localización de determinada especie. Los órdenes incluidos son los siguientes: Didelphimorphia con una familia; Xenarthra con una familia; Insectivora con dos familias; Chiroptera con cuatro familias; Carnívora con nueve familias; Cetacea con ocho familias; Sirenia con una familia; Artiodactyla con cuatro familias; Rodentia con ocho familias; y Lagomorpha con dos familias. Presenta un apéndice con los nombres comunes y científicos de muchas (233) de las plantas citadas a lo largo de l texto; un glosario con 148 términos técnicos; la Literatura Citada, que consta de 1030 referencias, algunas antiguas (1748, 1799, 1868, 1895) hasta recientes

Webster, W. D. y J. K. Jones, Jr. 1984. A new subspecies of *Glossophaga mexicana* (Chiroptera: Phyllostomidae) from southern México. *Occasional Papers Museum of Texas Tech University*, 91: 1-5.

MA. de LOURDES ROMERO-ALMARAZ. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Avenida Universidad 1001, Colonia Chamilpa, Cuernavaca, Morelos, 62210, México.

WILSON, D.E. Y S. RUFF (Eds.). 1999. The Smithsonian Book of North American Mammals. Smithsonian Institution Press en: association with the American Society of Mammalogists, Washington.

Este extenso libro de 750 páginas editado por Don Wilson y Sue Ruff presenta en forma concisa la distribución y la información básica sobre aspectos de biología, historia natural y estado de conservación de los 419 mamíferos presentes en Norteamérica y norte de México, especie por especie. Con la contribución de 229 mastozoólogos especialistas, que incluye 5 mexicanos, se produce una obra de especial valor científico, escrito en un lenguaje accesible a todo público, logrando una exquisita conjunción entre una excelente obra de consulta técnica y un fascinante libro de divulgación. Esto se logra, en gran parte, a la exhibición de 451 extraordinarias fotografías, la mayor parte de ellas a color en ambientes naturales, de casi cada una de las especies tratadas. La edición e impresión (papel de alta calidad y encuadernación en pasta dura) son impecables. El libro tiene un precio de lista de \$75.00 dólares, sin embargo en *www.amazon.com* lo ofrecen a \$52.50, lo cual es un precio muy razonable para la gran calidad del libro.

La obra comienza con un breve prefacio, agradecimientos, una lista con los nombres y direcciones de los autores contribuyentes y una explicación del plan del libro. Posteriormente la presentación de las especies está dividida en los 10 órdenes (y 40 familias) de mamíferos que existen en los Estados Unidos, Canadá y sus aguas territoriales. Los órdenes y familias están ordenados filogenéticamente mientras que las especies, dentro de los géneros, se encuentran ordenadas alfabéticamente, lo que facilita la localización de determinada especie. Los órdenes incluidos son los siguientes: Didelphimorphia con una familia; Xenarthra con una familia; Insectivora con dos familias; Chiroptera con cuatro familias; Carnívora con nueve familias; Cetacea con ocho familias; Sirenia con una familia; Artiodactyla con cuatro familias; Rodentia con ocho familias; y Lagomorpha con dos familias. Presenta un apéndice con los nombres comunes y científicos de muchas (233) de las plantas citadas a lo largo de l texto; un glosario con 148 términos técnicos; la Literatura Citada, que consta de 1030 referencias, algunas antiguas (1748, 1799, 1868, 1895) hasta recientes

(1999 o en prensa), que incluye los tratamientos de especies distribuidas en Norteamérica publicadas por la American Society of Mammalogists en su serie *Mammalian Species*; un reconocimiento a los 130 fotógrafos que participan; y dos índices, uno con los nombres científicos de los mamíferos y otro con los nombres comunes en inglés, lo que permite una rápida localización de las especies.

Se incluyen todas las especies nativas de Norteamérica (al norte de la frontera de México con los Estados Unidos) y aquellas que se localizan en islas cercanas a la costa, así como también mamíferos marinos cuya distribución incluye a los mares de la región. Esta distribución abarca aquellas especies que pueden ser netamente neotropicales, pero que tocan una mínima parte del territorio de Estados Unidos; así, el libro describe 192 especies que están presentes en México (incluyendo mamíferos marinos), lo que lo hace una obra de interés para los mexicanos, sobre todo lo referente a los estados del Norte del país.

Al inicio de cada orden se proporciona una corta explicación del mismo: su distribución en el mundo; el número de familias, géneros y especies que abarca; descripción general y tamaños de las especies incluidas, hábitos alimenticios y comportamiento en general. Asimismo en cada familia se presenta una breve información de la familia que incluye una lista de los géneros y especies presentes en Norteamérica. Las fichas de cada especie son relativamente uniformes en cuanto a la estructura de su contenido, sin embargo la información en algunos casos es escasa, sobre todo en aquellas especies que han sido poco estudiadas, como por ejemplo los casos de *Sorex jacksoni*, sin fotografía y con solo una cita bibliográfica de 1932; *S. lyelli*, en la misma situación y con un par de citas de 1924 y 1984; o los casos de algunas especies de *Mesoplodon* y *Thomomys*. La extensión de cada ficha es en promedio de 1.6 páginas. La taxonomía sigue a Wilson y Reeder (1993) con unas cuantas excepciones.

Cada ficha contiene nombre común y científico de la especie, y lo que se sabe acerca de ella, con información sobre su comportamiento, alimentación, hábitat, reproducción, crecimiento y desarrollo, longevidad y sobre sus depredadores. En algunos casos se complementa con el registro fósil e historia evolutiva, enfermedades, etc. El nombre del autor de la ficha de cada especie aparece al final de esta sección informativa.

Para cada especie se presenta un mapa de distribución que abarca desde las islas Queen Elizabeth al norte de Canadá, hasta el sur de Panamá, incluyendo las islas del Mar Caribe, desde las Bahamas hasta Trinidad y Tobago; y en la mayoría de los casos se puede obtener información más detallada sobre su distribución, en el texto. Finalmente se presenta un pequeño apartado que puede estar dividido hasta en siete secciones, dependiendo de la información disponible. Estas son: *Tamaño*, donde se presentan los intervalos del tamaño y peso de los adultos de la especie (en unidades del sistema métrico decimal). *Identificación*, con información que permite distinguir a

la especie de otras similares, basada principalmente en características externas. *Sinónimos Recientes*, incluye otros nombres científicos que se refieran a la especie en cuestión, con el objeto de simplificar el uso de la literatura anterior, sin ser una revisión completa de la sinonimia de la especie. *Otros Nombres Comunes*, donde se indica cuando el caso lo amerita, otros nombres con los que la especie puede ser identificada, ya sea en el pasado o en diferentes regiones o localidades. *Estatus*, donde se menciona para todas las fichas, el estado poblacional de la especie, que aunque no pretende ser una referencia categórica (en algunos casos se presentan datos ambiguos o poco precisos, y en otros son muy exactos) sí es un indicativo de la situación poblacional. *Subespecies*, esta categoría se utiliza para describir, en su caso, variantes geográficas de la especie y su distribución, sin embargo los editores refieren a los interesados a la obra de Hall (1981) para la distribución de las subespecies. Y finalmente en la sección de referencias, donde se incluye una lista de referencias clave que permitirán profundizar en información para cada especie.

Después de una detenida revisión, y dada la magnitud de la obra encontramos que el libro tiene un número muy reducido de errores, los cuales son tipográficos o de edición más no debidos a información incorrecta. Como en la pág. 216 en el apartado Status, al parecer faltó un cero en una cifra, ya que dice que la población se estima en 500,00-600,000 (seguramente debe decir 500,000). En la pág. 243 se colocó invertida la fotografía de la ballena Riht. En las Referencias, en la pág. 716 en Bell, G.P., G.A. Bartholomew, and K.A. Nagy. 1986, el número uno de la fecha es una letra "L" en lugar de el número "1". En la pág. 723, la referencia a Jefferson, T.A., M.W. Newcomer, S. Leatherwood, and K. Van Waerebeek, no tiene fecha. En la pág. 85 la orientación de la fotografía tal vez debería ser vertical. También encontramos algunas pequeñas imprecisiones en los mapas de distribución. Sin embargo estos detalles son minúsculos comparados con la envergadura y calidad del resto de la obra y solo nos recuerda que fue una empresa humana.

Aunque en la literatura han aparecido libros sobre mamíferos de Norteamérica, no existe obra equivalente a la edición del Smithsonian, bien porque en los otros libros predomina la intención de divulgación (Royston *et al.*, 1995; National Geographic Society, 1979), bien porque su propósito primordial es auxiliar en la identificación de las especies en el campo (Whitaker Jr., 1996) o bien porque por tratarse de obras publicadas hace más de 15 años, falta información reciente (Caras, 1967; Chapman y Feldhamer, 1982).

En suma, The Smithsonian Book of North American Mammals es un excelente atlas de consulta y divulgación, basada en información científica reciente, que todo mastozoólogo y manejador de fauna desearía tener en su librero. Este libro, sin duda, debe ser una referencia disponible en las bibliotecas en los centros de investigación en instituciones interesadas en la conservación y manejo de la fauna y en general de la biodiversidad. Si bien por su gran tamaño es impráctico como guía de campo, este

libro debe existir en las bibliotecas de estaciones de campo de las universidades, los paquetes nacionales y otras áreas protegidas dedicadas a la conservación y conocimiento de la fauna silvestre. Obras como esta cobran gran importancia en estos momentos cuando –entre otras estrategias- es necesario transmitir al público no especializado, el amor o la *biophilia* hacia los fabulosos mamíferos, varias de cuyas especies enfrentan la amenaza inminente de su extinción. Este libro, sin menoscabo de la precisión de la información presentada, ofrece un ameno y bello recorrido por la mastofauna de Norteamérica al norte de nuestra frontera. Ante el éxito logrado por los colaboradores en esta magna obra, surge la inquietud ¿Cuándo podremos ver publicada una obra equivalente para las 450 especies de mamíferos mexicanos?

LITERATURA CITADA

- Caras, R.A. 1967. *North American Mammals: Fur-Bearing Animals of the United States and Canada*. Galahad Books. New York
- Chapman, J.A. y G.A. Feldhamer. 1982. *Wild Mammals of North America: Biology, Management, and Economics*.
- Hall, E.R. 1981. *The Mammals of North America*. John Wiley and Sons, New York, 2 vols., National Geographic Society. 1979. *Wild Animals of North America*. National Geographic Society, Washington, D. C.
- Royston, A., J. A. Burton y J. Channell. 1995. *Mammals of North America*. Silver Dolphin Books, Washington, D. C.
- Whitaker Jr., J.O. 1996. *National Audubon Society Field guide to North American Mammals*. Audubon, Washington, D. C.
- Wilson, D.E. y D.M. Reeder. 1993. *Mammal species of the World: A taxonomic and geographic reference*. Second edition. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.

JORGE GALINDO-GONZÁLEZ¹ Y VINICIO J. SOSA FERNÁNDEZ². Instituto Nacional de Ecología. SEMARNAP. E-mail: galindo@ecología.edu.mx (1). Instituto de Ecología, A.C. E-mail: sosavini@ecología.edu.mx (2).



REVISORES PARA EL VOLUMEN 5

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

Joaquín Arroyo Cabrales
Rafael Ávila Flores
Yolanda Domínguez Castellanos
Jose Cuauhtémoc Chávez Továr
Eduardo Espinoza Medinilla
Heliot Zarza Villanueva





REVISTA MEXICANA DE MASTOZOOLOGIA

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, 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.



INFORMACION PARA PREPARAR MANUSCRITOS PARA LA REVISTA MEXICANA DE MASTOZOLOGÍA

Generalidades.- En la *Revista Mexicana de Mastozoología* se considerarán para su publicación trabajos sobre cualquier aspecto relacionado con los mamíferos mexicanos, pero de preferencia aquellos que aborden temas de biodiversidad, biogeografía, conservación, ecología, distribución, inventarios, historia natural y sistemática. Se les dará preferencia a aquellos trabajos que presenten y discutan investigación original y sean de buena calidad. Todos los trabajos serán revisados por dos árbitros. Existirá un cargo de \$50.00 por página publicada. Los trabajos sometidos a la revista pueden ser artículos o notas. Las notas no deben exceder 8 cuartillas y los artículos 20.

Los manuscritos deberán ser enviados a: Dr. Gerardo Ceballos, Editor General, Revista Mexicana de Mastozoología, Instituto de Ecología, U. N. A. M., Ap. Postal 70-275, México, D. F. 04510, MEXICO. Tel. y Fax (5) 622-9004, Fax (5) 622-8995, correo electrónico: gceballo@miranda.ecología.unam.mx.

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

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

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

Forma y estilo.- Se recomienda seguir fielmente las normas detalladas para la preparación de manuscritos para la *Revista Mexicana de Mastozoología* (Medellín, et al., 1997) y revisar los números recientes de la revista. Se prefiere que los manuscritos sean presentados en idioma español; sin embargo, también se aceptarán trabajos en inglés.

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

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

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

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

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

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

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

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

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



REVISTA MEXICANA DE MASTOZOLOGÍA

VOLÚMEN 5

2001

ÍNDICE

- 3 **Joaquín Arroyo-Cabrales y Marisol Montellano-Ballesteros.** Editorial: La Paleomastozoología mexicana: Presente y Futuro.

ARTÍCULOS

- 6 **Ana Horvath, Roberto Vidal-López y Rausel Sarmiento Aguilar.** Mamíferos del Parque Nacional Lagunas de Montebello, Chiapas, México.
- 27 **Cuauhtémoc Chávez y Gerardo Ceballos.** Diversidad y abundancia de murciélagos en selvas secas de estacionalidad contrastante en el oeste de México.
- 45 **Jorge Eduardo Bolaños Citalán y Eduardo J. Naranjo.** Abundancia, densidad y distribución de las poblaciones de ungulados en la Cuenca del Río Lacantún, Chiapas, México.
- 58 **Eduardo J. Naranjo y Eduardo Espinoza Medinilla.** Los mamíferos de la reserva ecológica Huitepec, Chiapas, México.

NOTAS

- 68 **Javier Enrique Sosa-Escalante, Silvia Hernández y Augusto Segovia.** *Chiroderma villosum* (Chiroptera: Phyllostomidae) en el estado de Yucatán, México.

Continúa al reverso de la contraportada...



REVISIONES

- 72** **Ma. de Lourdes Romero-Almaraz.** *Los mamíferos del estado de Morelos* por S. T. Álvarez - Castañeda.
- 76** **Jorge Galindo-González y Vinicio J. Sosa Fernández.** *The Smithsonian Book of North American Mammals* por D. E. Wilson y S. Ruff, editores
- 80** **Revisores del Volumen 5**

