

Análisis mastofaunístico de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Laguna Bélgica, Chiapas, México

ALEJANDRA RIECHERS PÉREZ*

Resumen. Se elaboró la lista de especies de mamíferos de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Laguna Bélgica mediante consultas a tres colecciones científicas nacionales y una estatal y tres visitas al área de estudio de enero de 1998 a julio de 1999. Se realizó un análisis de similitud de especies de este sitio, con cinco áreas de Chiapas (Parque Nacional Cañón del Sumidero, Reserva de la Biosfera Montes Azules, Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, Reserva de la Biosfera El Triunfo y Coapilla). La mastofauna está constituida taxonómicamente por siete órdenes, 18 familias, 44 géneros y 56 especies, encontrándose nueve especies (16.1 %) en alguna categoría de riesgo (*Caluromys derbianus*, *Micronycteris brachyotis*, *Trachops cirrhosus*, *Lonchorina aurita*, *Mimon benettii*, *Bassariscus sumichrasti*, *Coendou mexicanus*, *Tamandua mexicana* y *Leopardus pardalis*) de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. Los valores de similitud mastofaunística entre las localidades comparadas fueron superiores al 71%, presentando El Ocote y Laguna Bélgica la mayor similitud (92.9%).

Palabras clave: mamíferos, faunística, Laguna Bélgica, Chiapas.

Abstract. Derived from three field trips and the analysis of the information of four scientific collections, I present the list of mammal species from "Zona Sujeta a Conservación Ecológica Laguna Bélgica" (a natural protected area), located in Ocozocoautla, Chiapas. An analysis of similarity was conducted, considering four natural protected areas in Chiapas (Parque Nacional Cañón del Sumidero, Reserva de la Biosfera Montes Azules, Reserva de la Biosfera Selva El Ocote and Reserva de la Biosfera El Triunfo) and one without protection (Coapilla). The mammals recorded represent seven orders, 18 families, 44 genera and 56 species. Nine species are under some category of protection (*Caluromys derbianus*, *Micronycteris brachyotis*, *Trachops cirrhosus*, *Lonchorina aurita*, *Mimon benettii*, *Bassariscus sumichrasti*, *Coendou mexicanus*, *Tamandua mexicana* y *Leopardus pardalis*) in agreement with Mexican regulation (NOM-059-ECOL-2001). The values of

*Dirección de Investigación, Instituto de Historia Natural y Ecología. Calzada de los Hombres Ilustres s/n, 29000 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. alexriechers@yahoo.com.mx

faunistic similarity of the compared localities were above 71%. El Ocote and Laguna Bélgica were most similar (92.9%).

Key words: mammals, faunistics, Laguna Bélgica, Chiapas.

Introducción

El conocimiento sistemático de los mamíferos mexicanos empezó con las primeras descripciones de Linneo en 1758, a partir de entonces, diversos investigadores han contribuido enormemente a esta labor (Arita & León-Paniagua 1993). Sin embargo, hace falta realizar estudios detallados de distribución de las especies, sobre todo en entidades federativas donde el conocimiento es poco uniforme o limitado (Moreno-Valdez 1998).

Chiapas está considerado como uno de los estados más diversos en vertebrados mesoamericanos y con mayor conocimiento de su fauna (Iñiguez & Santana 1993, Flores-Villela & Gerez 1994). Desafortunadamente, ocupa el primer lugar en la degradación de su vegetación, principalmente por las actividades ganaderas y agrícolas, los asentamientos humanos irregulares, los incendios forestales, la tala y la cacería ilegal (Toledo 1988, Ceballos & Rodríguez 1993), que ponen en riesgo la biodiversidad, que muchas veces ni siquiera es conocida.

Desde 1974 Laguna Bélgica fue nombrada Parque Educativo por el Consejo Protector de la Naturaleza (Hartmann 1979), y en 1996 el Gobierno del estado de Chiapas la decretó Zona Sujeta a Conservación Ecológica (Gobierno del estado de Chiapas 1996). Recientemente, El Ocote se decretó Reserva de la Biosfera (*Diario Oficial de la Federación* 2000), incluyendo a Laguna Bélgica en su área de amortiguamiento. A la fecha no se había realizado el inventario mastofaunístico de Laguna Bélgica, aunque hace algunos años, diversas instituciones científicas (Instituto de Historia Natural, Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México y Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional) realizaron colectas esporádicas de mamíferos en esta área (Álvarez-Castañeda & Álvarez 1991, León-Paniagua & Romo 1991). En 1982 y 1994, personal del Instituto de Historia Natural realizó visitas a Laguna Bélgica, colectando algunos ejemplares de mamíferos. En 1996, el Gobierno del estado de Chiapas, financió el proyecto "Inventario de vertebrados de Laguna Bélgica", registrándose y colectándose ejemplares de mamíferos que se depositaron en la Colección Zoológica Regional (Mammalia) del Instituto de Historia Natural (CZRMA), en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

Por lo anterior, surgió el interés de determinar la riqueza de mamíferos de La Zona Sujeta a Conservación Ecológica Laguna Bélgica, conocer el estado de conservación de las especies y comparar su mastofauna con cinco áreas de Chiapas, con la finalidad de generar información que contribuya a la conservación de la biodiversidad.

Área de estudio

Laguna Bélgica está en la porción noroeste del estado de Chiapas en el municipio de Ocozocoautla de Espinosa entre 16°52'27" y 16°53'20" N:93°27'00" y 93°27'40" O (Fig. 1). Se ubica a 17.5 km de la cabecera municipal de Ocozocoautla y ocupa una extensión de 47.5 ha. Se ubica dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, colindando al norte y al noroeste con el predio Santa Laura, al este con El Chapopote, al suroeste con Carrizalillo y al sur con el ejido de Ocuilapa de Juárez. Presenta una variación altitudinal de 850 a 1100 m. Tiene un clima cálido húmedo con lluvias en verano (García de Miranda 1988). Se han registrado en el área elementos de selva alta subcaducifolia, selva mediana subperennifolia, bosque deciduo y vegetación secundaria (IHN 1994, Gobierno del estado de Chiapas 1996). Sin embargo, en el inventario nacional forestal se observa que está constituida por acahuales, cuya vegetación mejor conservada se

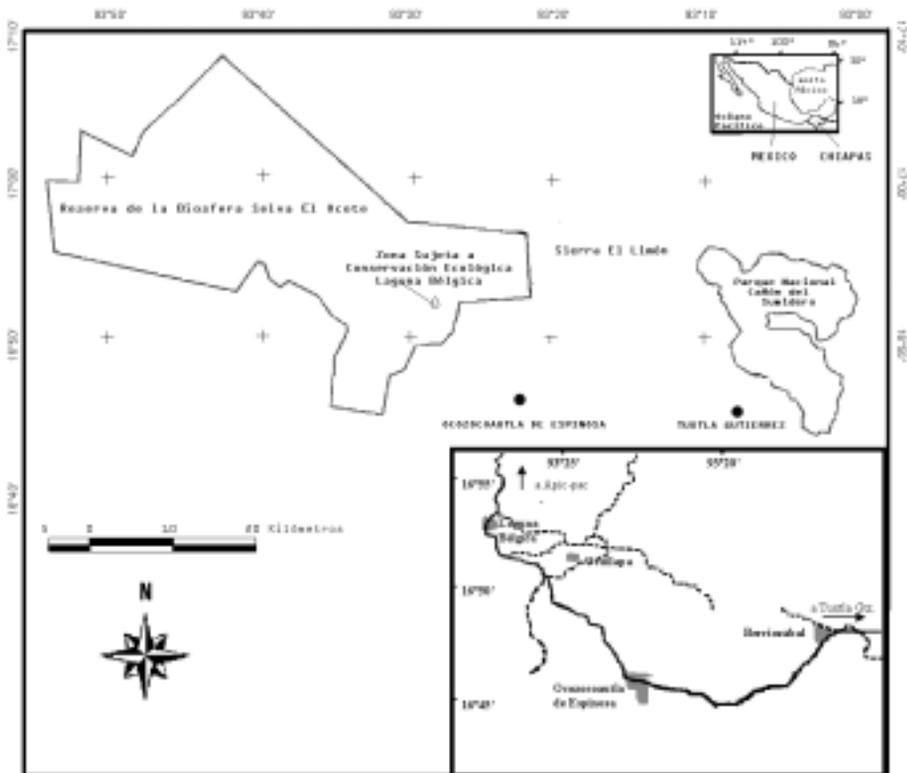


Fig. 1. Localización de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Laguna Bélgica, Chiapas, México.

encuentra en las laderas y cañadas (Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre & Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos 1993).

Métodos

a) Consulta de bases de datos y ejemplares de colecciones científicas

Se consultaron bases de datos de las colecciones mastozoológicas del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera" Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (MZFC-UNAM); Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (CNMA) y Colección Mastozoológica de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa (UAM-I), así como la página web de la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad (REMIB) de la CONABIO. También se revisaron 119 especímenes de mamíferos depositados en la CZRMA.

b) Trabajo de campo

Se realizaron tres visitas a Laguna Bélgica de febrero de 1998 a julio de 1999, con una duración de cuatro días cada una.

Para la captura de mamíferos voladores (murciélagos) se utilizaron cuatro redes de niebla (nylon), por noche, de diferentes medidas de longitud (6, 9 y 12 m), teniendo un total de doce noches de esfuerzo de muestro. Se colocaron las redes a orilla de la laguna, en corredores naturales y entre la vegetación cerca de árboles con frutos y flores, como pomarosa (*Syzygium jambos*) y barbas de chivo (*Calliandra houstoniana*). Las redes permanecieron abiertas de las 18:00 a las 7:00 horas del día siguiente, realizándose revisiones periódicas.

Para los mamíferos pequeños (roedores) se colocaron por día 40 trampas Sherman plegables cebadas con avena, teniendo un total de doce días de esfuerzo de muestro. Se realizaron transectos lineales de aproximadamente 120 m (3 m de distancia entre cada trampa) en las orillas de caminos, entre rocas, madrigueras y zonas de vegetación, a partir de las 19:00 horas y se revisaron al siguiente día a las 8:00 horas. Las trampas se cambiaron de lugar diariamente con la finalidad de abarcar más sitios de muestro.

Para el registro directo de mamíferos medianos y mayores se efectuaron recorridos diurnos y nocturnos por los senderos del lugar con una duración de una hora aproximadamente. Además se colocaron trampas Tomahawk cebadas con sardina, a orillas de la laguna, en madrigueras y senderos. Para el registro indirecto de mamíferos medianos y mayores, se tomaron impresiones de las huellas con yeso odontológico y fueron determinadas a nivel de especie con base en claves especializadas de campo (Aranda 1981, Aranda & March 1987). Estas fueron depositadas en la CZRMA y están en proceso de catalogación.

Los ejemplares que se capturaron en redes o trampas fueron liberados posteriormente a su identificación específica. Solamente se colectaron cuando era

difícil su determinación en el campo o por su escasa representatividad en la CZRMA. A los especímenes colectados se les tomaron las medidas somáticas convencionales (longitud total, longitud de la cola, longitud de la pata y longitud de la oreja), peso, sexo, categoría de edad y condición reproductiva. Se prepararon para su ingreso en colecciones biológicas siguiendo la técnica convencional de Ramírez-Pulido *et al.* (1989) y Villa (1966) en forma de piel y cráneo o conservados en alcohol al 70%.

c) Trabajo de laboratorio

Los cráneos de los ejemplares se limpiaron, quitándoles el músculo; después se colocaron en envases de plástico con los datos y se acomodaron con sus respectivas pieles. Posteriormente, se llevó a cabo la determinación taxonómica de las especies, utilizando claves especializadas (Hall 1981, Álvarez *et al.* 1994, Medellín *et al.* 1997). La nomenclatura sistemática utilizada fue la propuesta por Villa & Cervantes (2003). Los ejemplares colectados se depositaron en la CZRMA, ordenándose filogenéticamente según Ramírez-Pulido *et al.* (1996).

Además, se revisó y se tomaron notas de una colección de impresiones de huellas en yeso que fueron tomadas en campo por el guardaparque del área, Sr. Santiago de la Cruz, misma que está en proceso de catalogación en la CZRMA.

d) Análisis de resultados

El estado de conservación de la mastofauna del Parque se asignó con base en lo propuesto por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001 (*Diario Oficial de la Federación* 2002).

Se elaboró una matriz de presencia de especies de mamíferos terrestres de la Laguna Bélgica contra cinco áreas de Chiapas, que se eligieron por que comparten ecosistemas semejantes y cuentan con un inventario mastofaunístico. A continuación se describen éstas áreas:

1. Parque Nacional Cañón del Sumidero: Se localiza en la Depresión Central de Chiapas, entre 16°00' y 16°56' N:93°00' y 93°11' O; la altitud es de 360 a 1720 m. Su clima predominante es cálido subhúmedo y en pequeña proporción semicálido. Los tipos de vegetación presentes son selva baja caducifolia, selva mediana caducifolia, bosque de encino, bosque de encino-pino.
2. Coapilla: Se localiza al norte de Chiapas, entre las coordenadas 17°02' y 17°12' N:93°02' y 93°13' O; la altitud es de 400 hasta 2340 m. El clima es semicálido húmedo y cálido subhúmedo con lluvias en verano, los tipos de vegetación son selva baja caducifolia, selva alta perennifolia, bosque de encino, bosque de encino-pino, bosque de pino-encino, bosque de pino y bosque mesófilo de montaña.
3. Reserva de la Biosfera Montes Azules: Se localiza al este de Chiapas, entre 16°27' y 16°50' N:91°10' y 91°31' O; la altitud es de 300 hasta 1650 m. El clima es cálido húmedo con lluvias en verano y los tipos de vegetación presentes son

selva alta perennifolia, selva mediana subperennifolia, selva mediana subcaducifolia, bosque de pino-encino.

4. Reserva de la Biosfera Selva El Ocote: Se localiza al noroeste de Chiapas, entre 16°55' y 17°05' N:93°30' y 93°47' O; la altitud es de 180 a 1400 m. El clima es cálido húmedo con lluvias en verano y presenta una vegetación de selva alta perennifolia, selva mediana perennifolia, selva baja subcaducifolia y selva baja caducifolia.
5. Reserva de la Biosfera El Triunfo: Se localiza en el sureste de Chiapas, entre 15°09'10" y 15°57'02" N:92°34'04" y 93°12'42" O; la altitud es de 450 a 2450 m. El clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano, cálido húmedo con lluvias en verano, semicálido húmedo con lluvias en verano y templado húmedo con lluvias en verano, los tipos de vegetación presentes son matorral perennifolio de niebla, bosque mesófilo de montaña, bosque de pino-encino y selva baja caducifolia.

Para determinar la similitud de la mastofauna entre las localidades, se utilizó el índice de similitud faunística de Simpson (Sánchez & López 1986) de acuerdo con la siguiente fórmula: $IN = 100 (S)/N^2$; donde: IN = Similitud, S = Número de especies compartidas y N2 = Número de especies de menor tamaño.

Con base en los resultados obtenidos, se elaboraron dendrogramas por el método de ligamiento promedio no ponderado (Sneath & Sokal 1973), para la mastofauna total de Laguna Bélgica y las cinco áreas de Chiapas.

Resultados

Riqueza de especies

Se registraron 56 especies de mamíferos terrestres para Laguna Bélgica, pertenecientes a siete órdenes, 18 familias y 44 géneros (Cuadro 1). Se observó que el orden Rodentia presentó el mayor número de familias (6), seguido del orden Carnivora (4) y Chiroptera (3) (Cuadro 1 y 2). Este último orden presentó mayor riqueza de especies (29) constituyendo el 51.8 % del total de la mastofauna del área de estudio, seguido de Rodentia con 19.6 % y Carnivora con 14.3 %, Didelphimorphia, Xenarthra, Artiodactyla y Lagomorpha sumaron el 14.3% restante. Los mamíferos no voladores presentan 27 especies, lo que constituye el 48.2 % del total de la mastofauna del área de estudio.

Al comparar las especies presentes de murciélagos de Laguna Bélgica con Chiapas (Retana & Lorenzo 2002) y México (Villa & Cervantes 2003), éstas constituyen el 27.4% y 21.3%, respectivamente, en cambio los mamíferos no voladores representan el 27.6% y 7.6%, respectivamente (Fig. 2).

Estado de conservación

Nueve especies de Laguna Bélgica se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001 (DOF 2002) de

Cuadro 1. Composición de la mastofauna en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Laguna Bélgica, Chiapas

Órdenes	Familias	Géneros	Especies	Porcentaje con relación al total
Didelphimorphia	1	3	3	5.4
Xenarthra	2	2	2	3.6
Chiroptera	3	19	29	51.8
Carnivora	4	8	8	14.3
Artiodactyla	1	2	2	3.6
Rodentia	6	9	11	19.6
Lagomorpha	1	1	1	1.8
TOTAL	18	44	56	100

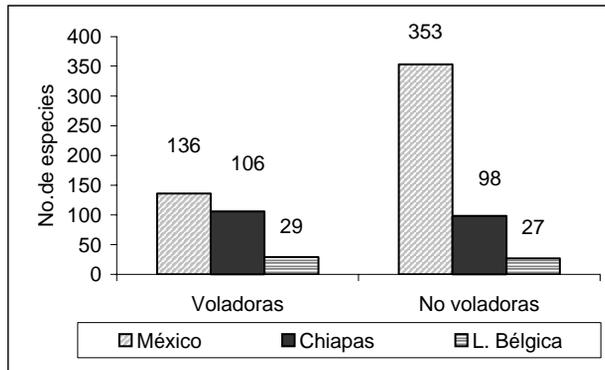


Fig. 2. Especies de mamíferos voladores y no voladores registrados en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Laguna Bélgica, en comparación con México (Villa & Cervantes 2003) y Chiapas (Retana & Lorenzo 2002).

las cuales dos presentan protección especial (*Caluromys derbianus* y *Bassariscus sumichrasti*), cinco amenazadas (*Micronycteris brachyotis*, *Trachops cirrhosus*, *Lonchorhina aurita*, *Mimon benettii* y *Coendou mexicanus*) y dos en peligro de extinción (*Tamandua mexicana* y *Leopardus pardalis*), lo que constituye el 16.1 % de la mastofauna del área de estudio (Cuadro 2).

Cuadro 2. Lista taxonómica de las especies de mamíferos registrados en la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Laguna Bélgica; su estado de conservación NOM-059-ECOL-2001 (*Diario Oficial de la Federación* 2002) y la fuente de registro.

<i>Especie</i>	<i>Estado de conservación</i>	<i>Fuente</i>
DIDELPHIMORPHIA		
Didelphidae		
<i>Caluromys derbianus</i>	Pr	O
<i>Didelphis marsupialis</i>		O,H,L2,CZRMA(1317)
<i>Philander opossum</i>		CZRMA(1318)
XENARTHRA		
Dasypodidae		
<i>Dasypus novemcinctus</i>		O
Myrmecophagidae		
<i>Tamandua mexicana</i>	P	O
CHIROPTERA		
Mormoopidae		
<i>Mormoops megalophylla</i>		L,CZRMA(69,1386)
<i>Pteronotus parnelli</i>		CZRMA(90-92,1319)
Phyllostomidae		
<i>Micronycteris brachyotis</i>	A	CPRM
<i>Micronycteris megalotis</i>		L,CZRMA(1320)
<i>Desmodus rotundus</i>		L,CZRMA(1321)
<i>Trachops cirrhosus</i>	A	L,L1,BD,CZRMA(124,1378)
<i>Lonchorhina aurita</i>	A	CPRV
<i>Mimon benettii</i>	A	L,CZRMA(129)
<i>Anoura geoffroyi</i>		L,RE,CZRMA(139,1322*,1323)
<i>Glossophaga commissarisi</i>		L,L2,BD,CZRMA(158-161,1324,1325*)
<i>Glossophaga leachii</i>		L,CZRMA(1326*,1327*)
<i>Glossophaga morenoi</i>		L,CZRMA(1328*)
<i>Glossophaga soricina</i>		L,L1,CZRMA(183,1329,1330*)
<i>Artibeus intermedius</i>		L,L1,RE,CZRMA(1331,1332*)
<i>Artibeus jamaicensis</i>		L,L1,L2,BD,CZRMA(274-277,1294)
<i>Artibeus lituratus</i>		L,L1,L2,CZRMA(1306)
<i>Carollia brevicauda</i>		L,L1,L2,BD,CZRMA(369-377,1333*)
<i>Carollia perspicillata</i>		L,L1,RE,CZRMA(439-447)
<i>Carollia subrufa</i>		L1,CZRMA(1334)
<i>Centurio senex</i>		L1,RE

Estado de conservación: A: amenazada, R: rara, Pr: protección especial, P: peligro de extinción. Fuente donde se obtuvo el registro: *: colectado durante este trabajo, O: observado durante este trabajo, H: colección de huellas; L: liberado; L1: literatura (Álvarez-Castañeda & Álvarez 1991); L2: literatura (León-Paniagua & Romo 1991); CZRMA: Colección Zoológica Regional Mammalia; BD: bases de datos Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de Biología UNAM, RE: página www.conabio.gob/remib y CP: comunicación personal (RM: Rodrigo Medellín Legorreta; RV: Roberto Vidal López).

Cuadro 2. *Continúa.*

<i>Especie</i>	<i>Estado de conservación</i>	<i>Fuente</i>
<i>Dermanura tolteca</i>		L,L1,RE,CZRMA(484-497,1335,1336,1337*,1338*,1339*,1379-1381,1383,1384)
<i>Platyrrhinus helleri</i>		L,RE,CZRMA(1340,1341,1343)
<i>Sturnira lilium</i>		L,L1,CZRMA(544,546,1344-1348)
<i>Sturnira ludovici</i>		L,CZRMA(597,1349*)
<i>Vampyressa pusilla</i>		L,L1,CZRMA(1350,1351,1352*,1385)
<i>Vampyrodes caraccioli</i>		L1,CZRMA(1342)
Vespertilionidae		
<i>Bauerus dubiaquercus</i>		L,CZRMA(1420)
<i>Myotis keaysi</i>		L,CZRMA(667,668,1356)
<i>Myotis nigricans</i>		L,CZRMA(669,1358*)
<i>Myotis</i> sp.		CZRMA(1353-1355,1357*)
CARNIVORA		
Canidae		
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>		O
Felidae		
<i>Leopardus pardalis</i>	P	O
<i>Puma concolor</i>		H
Mustelidae		
<i>Conepatus mesoleucus</i>		O
<i>Mustela frenata</i>		O
Procyonidae		
<i>Bassariscus sumichrasti</i>	Pr	H
<i>Nasua narica</i>		O
<i>Procyon lotor</i>		O,H
ARTIODACTYLA		
Cervidae		
<i>Mazama americana</i>		O,H
<i>Odocoileus virginianus</i>		O,H
RODENTIA		
Sciuridae		
<i>Sciurus aureogaster</i>		O,CZRMA(1359)
<i>Sciurus deppoi</i>		O,CZRMA(1360)
Heteromyidae		
<i>Heteromys desmarestianus</i>		L,CZRMA(1361-1366,1367*,1368*)
<i>Liomys pictus</i>		L,CZRMA(1369)
Muridae		
<i>Oryzomys couesi</i>		L,ZRMA(1039)
<i>Peromyscus aztecus</i>		L,L2,RE,CZRMA(1057,1370)
<i>Peromyscus mexicanus</i>		L,RE,CZRMA(1168-1175)
<i>Peromyscus</i> sp.		CZRMA(1371-1376)
<i>Sigmodon hispidus</i>		L,CZRMA(1377)

Cuadro 2. Continúa.

<i>Especie</i>	<i>Estado de conservación</i>	<i>Fuente</i>
Erethizontidae		
<i>Coendou mexicanus</i>	A	O
Dasyproctidae		
<i>Dasyprocta mexicana</i>		O,H
Agoutidae		
<i>Agouti paca</i>		O,H
LAGOMORPHA		
Leporidae		
<i>Sylvilagus floridanus</i>		O

Similitud mastofaunística

Todas las áreas geográficas comparadas con Laguna Bélgica (Cuadro 3, Fig. 3), presentaron una similitud mastofaunística por arriba del 71%. El grupo de mayor similitud (92.9%) está constituido por Laguna Bélgica y El Ocote, que se unen con el subgrupo del Cañón del Sumidero y El Triunfo con 77.9%, ambos subgrupos se unen con Montes Azules al 71.93% y Coapilla al 68.6%.

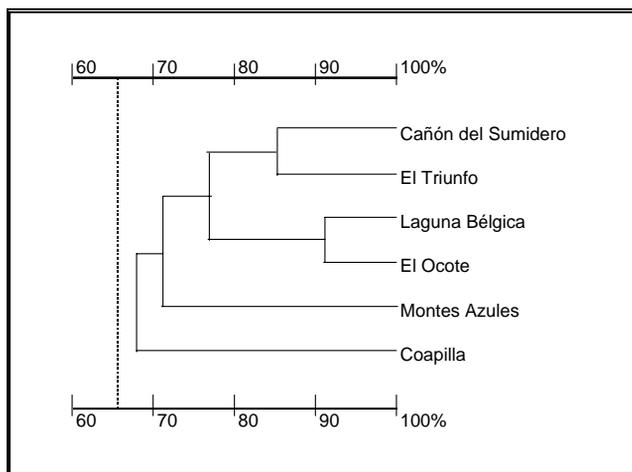


Fig. 3. Dendrograma de similitud según Simpson (Sánchez & López 1986) de la mastofauna de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Laguna Bélgica con relación a cinco áreas de Chiapas.

Cuadro 3. Matriz de presencia de mamíferos de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Laguna Bélgica, comparado con cinco áreas de Chiapas*

<i>Especie</i>	<i>Laguna Bélgica</i>	<i>Cañón del Sumidero</i>	<i>Coapilla</i>	<i>Montes Azules</i>	<i>El Ocote</i>	<i>El Triunfo</i>
<i>Marmosa mexicana</i>				X		X
<i>Caluromys derbianus</i>	X			X	X	
<i>Chironectes minimus</i>				X		
<i>Didelphis marsupialis</i>	X			X	X	X
<i>Didelphis virginiana</i>		X	X	X	X	X
<i>Metachirus nudicaudatus</i>				X		
<i>Philander opossum</i>	X			X	X	X
<i>Cabassous centralis</i>				X		
<i>Dasyus novemcinctus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Cyclopes didactylus</i>				X		
<i>Tamandua mexicana</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Cryptotis mexicana</i>			X			
<i>Cryptotis parva</i>					X	X
<i>Sorex saussurei</i>			X			X
<i>Sorex veraepacis</i>						X
<i>Balantiopteryx io</i>				X	X	
<i>Balantiopteryx plicata</i>		X	X	X		
<i>Diclidurus albus</i>				X		
<i>Peropteryx kappleri</i>				X		
<i>Peropteryx macrotis</i>				X	X	
<i>Rhynchonycteris naso</i>				X	X	X
<i>Saccopteryx bilineata</i>				X	X	X
<i>Noctilio albiventris</i>				X		
<i>Noctilio leporinus</i>				X	X	X
<i>Mormoops megalophylla</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Pteronotus davyi</i>		X	X	X	X	X
<i>Pteronotus gymnonotus</i>				X		
<i>Pteronotus parnelli</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Pteronotus personatus</i>					X	X
<i>Macrotus waterhousii</i>				X		
<i>Micronycteris brachyotis</i>	X			X	X	
<i>Micronycteris megalotis</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Micronycteris schmidtorum</i>				X		
<i>Micronycteris sylvestris</i>					X	
<i>Desmodus rotundus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Diaemus youngi</i>				X		
<i>Diphylla ecaudata</i>				X	X	

*Tomado de Gálvez-Altúzar 1990, García-Gil & Hupb 1992, Medellín 1994, Navarrete *et al.* 1996, Vidal-López 1998, Espinosa *et al.* 1999.

Cuadro 3. *Continúa.*

<i>Especie</i>	<i>Laguna Bélgica</i>	<i>Cañón del Sumidero</i>	<i>Coapilla</i>	<i>Montes Azules</i>	<i>El Ocote</i>	<i>El Triunfo</i>
<i>Chrotopterus auritus</i>				X		X
<i>Trachops cirrhosus</i>	X			X	X	X
<i>Vampyrum spectrum</i>				X		
<i>Lonchorhina aurita</i>	X				X	
<i>Macrophyllum macrophyllum</i>				X		
<i>Mimon benettii</i>	X			X	X	
<i>Mimon crenulatum</i>				X	X	
<i>Phyllostomus discolor</i>				X	X	X
<i>Phyllostomus stenops</i>				X	X	
<i>Tonatia brasiliense</i>				X		
<i>Tonatia evotis</i>				X		X
<i>Tonatia saurophila</i>				X		
<i>Anoura geoffroyi</i>	X	X	X		X	X
<i>Choeroniscus godmani</i>		X				X
<i>Glossophaga commissarisi</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Glossophaga leachii</i>	X	X	X			X
<i>Glossophaga morenoi</i>	X				X	X
<i>Glossophaga soricina</i>	X		X	X	X	X
<i>Hylonycteris underwoodi</i>		X	X	X	X	X
<i>Leptonycteris curasoae</i>		X	X		X	
<i>Lichonycteris obscura</i>				X		
<i>Artibeus intermedius</i>	X					
<i>Artibeus jamaicensis</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Artibeus lituratus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Carollia brevicauda</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Carollia perspicillata</i>	X			X	X	X
<i>Carollia subrufa</i>	X	X	X		X	X
<i>Centurio senex</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Chiroderma salvini</i>			X	X	X	X
<i>Chiroderma villosum</i>				X		X
<i>Dermanura azteca</i>		X	X	X		
<i>Dermanura phaeotis</i>				X	X	X
<i>Dermanura tolteca</i>	X	X	X		X	X
<i>Dermanura watsoni</i>				X	X	
<i>Enchisthenes hartii</i>			X			X
<i>Platyrrhinus helleri</i>	X			X	X	X
<i>Sturnira lilium</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Sturnira ludovici</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Uroderma bilobatum</i>		X		X	X	X
<i>Vampyressa pusilla</i>	X			X	X	
<i>Vampyrodes caraccioli</i>	X	X		X	X	
<i>Natalus stramineus</i>		X		X	X	

Cuadro 3. *Continúa.*

<i>Especie</i>	<i>Laguna Bélgica</i>	<i>Cañón del Sumidero</i>	<i>Coapilla</i>	<i>Montes Azules</i>	<i>El Ocote</i>	<i>El Triunfo</i>
<i>Thyroptera tricolor</i>				X		
<i>Bauerus dubiaquercus</i>	X			X	X	
<i>Eptesicus brasiliensis</i>						X
<i>Eptesicus furinalis</i>			X	X		X
<i>Eptesicus fuscus</i>			X			
<i>Lasiurus intermedius</i>			X			
<i>Lasiurus borealis</i>				X		X
<i>Lasiurus ega</i>				X	X	
<i>Myotis albescens</i>				X		X
<i>Myotis elegans</i>				X		
<i>Myotis fortidens</i>				X		X
<i>Myotis keaysi</i>	X			X	X	X
<i>Myotis nigricans</i>	X		X		X	X
<i>Pipistrellus subflavus</i>				X	X	
<i>Rhogeessa parvula</i>						X
<i>Rhogeessa tumida</i>						X
<i>Eumops auripendulus</i>						X
<i>Eumops hansae</i>				X		
<i>Eumops underwoodi</i>						X
<i>Molossops greenhalli</i>				X		
<i>Molossus ater</i>				X		X
<i>Molossus molossus</i>				X		X
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>			X			
<i>Nyctinomops macrotis</i>			X			
<i>Tadarida brasiliensis</i>			X			
<i>Alouatta palliata</i>					X	
<i>Alouatta pigra</i>				X		
<i>Ateles geoffroyi</i>		X		X	X	X
<i>Canis latrans</i>			X			X
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>		X	X	X		X
<i>Leopardus pardalis</i>	X			X	X	X
<i>Leopardus wiedii</i>		X	X	X	X	X
<i>Puma concolor</i>	X			X	X	X
<i>Panthera onca</i>			X	X	X	X
<i>Lontra longicaudis</i>				X	X	X
<i>Conepatus mesoleucus</i>	X	X			X	X
<i>Conepatus semistriatus</i>				X		
<i>Mephitis macroura</i>		X	X			
<i>Eira barbara</i>			X	X	X	X
<i>Mustela frenata</i>	X		X			X
<i>Potos flavus</i>		X	X	X	X	X

Cuadro 3. *Continúa.*

<i>Especie</i>	<i>Laguna Bélgica</i>	<i>Cañón del Sumidero</i>	<i>Coapilla</i>	<i>Montes Azules</i>	<i>El Ocote</i>	<i>El Triunfo</i>
<i>Bassariscus sumichrasti</i>	X	X			X	X
<i>Nasua narica</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Procyon lotor</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Tapirus bairdii</i>				X	X	X
<i>Pecari tajacu</i>		X	X	X	X	X
<i>Tayassu pecari</i>				X		
<i>Mazama americana</i>	X		X	X	X	X
<i>Odocoileus virginianus</i>	X	X		X	X	X
<i>Sciurus aureogaster</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Sciurus deppei</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Sciurus yucatanensis</i>			X		X	
<i>Glaucomys volans</i>			X		X	
<i>Orthogeomys grandis</i>		X				X
<i>Orthogeomys hispidus</i>			X	X	X	X
<i>Heteromys desmarestianus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Heteromys goldmani</i>						X
<i>Liomys pictus</i>	X	X	X		X	X
<i>Liomys salvini</i>						X
<i>Baiomys musculus</i>			X		X	X
<i>Habromys lophurus</i>						X
<i>Neotoma mexicana</i>			X		X	
<i>Nyctomys sumichrasti</i>				X		X
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>			X	X		X
<i>Oryzomys alfaroi</i>			X	X	X	X
<i>Oryzomys couesi</i>	X			X	X	X
<i>Oryzomys melanotis</i>				X	X	
<i>Ototylomys phyllotis</i>				X		
<i>Peromyscus aztecus</i>	X		X		X	X
<i>Peromyscus levipes</i>			X		X	
<i>Peromyscus gymnotis</i>						X
<i>Peromyscus melanophrys</i>			X		X	
<i>Peromyscus mexicanus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Peromyscus zarhynchus</i>			X			
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>			X		X	X
<i>Reithrodontomys gracilis</i>						X
<i>Reithrodontomys megalotis</i>					X	X
<i>Reithrodontomys mexicanus</i>			X			X
<i>Reithrodontomys microdon</i>						X
<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>			X			
<i>Rheomys mexicanus</i>						X
<i>Sigmodon hispidus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Tylomys nudicaudus</i>				X	X	X

Cuadro 3. *Continúa.*

<i>Especie</i>	<i>Laguna Bélgica</i>	<i>Cañón del Sumidero</i>	<i>Coapilla</i>	<i>Montes Azules</i>	<i>El Ocote</i>	<i>El Triunfo</i>
<i>Coendou mexicanus</i>	X	X		X	X	X
<i>Dasyprocta mexicana</i>	X		X		X	X
<i>Dasyprocta punctata</i>				X		
<i>Agouti paca</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>				X		
<i>Sylvilagus floridanus</i>	X	X	X		X	X
TOTAL	56	49	71	113	96	105

Discusión y conclusiones

Riqueza de especies

Si se toma en cuenta que Laguna Bélgica presenta una área muy pequeña (0.475 km²) respecto al estado de Chiapas (74,211 km²), lo que corresponde al 0.00064 % de la superficie estatal, los resultados reflejan que su riqueza específica es muy importante, ya que alberga el 27.5% de mamíferos terrestres registrados para Chiapas (Retana & Lorenzo 2002). Esta riqueza puede ser originada porque Laguna Bélgica se encuentra dentro del área de amortiguamiento de El Ocote, permitiendo que se compartan varias especies (52). Debido a que Laguna Bélgica conecta a El Ocote con Sierra El Limón, se considera un refugio temporal para algunas especies que se desplazan en busca de alimento a otras áreas, como es el caso del puma (*Puma concolor*), que se tiene registrado para algunos meses en Laguna Bélgica (Morales-Pérez *et al.* 2003).

Otra contribución a la riqueza de especies es la perturbación moderada del hábitat en Laguna Bélgica, ya que en áreas reducidas las interacciones poblacionales promueven la coexistencia de especies que bajo otras circunstancias no lo podrían hacer (Huston 1979).

Laguna Bélgica, es una región tropical, que se encuentra rodeada de zonas de cultivos y de áreas con vegetación conservada o medianamente conservada (Sierra El Limón), que pueden proporcionar alimento (insectos, frutos, néctar y polen) a especies de mamíferos que se desplazan varios kilómetros de distancia, como el caso de los murciélagos.

Según Iñiguez & Santana (1993), el incremento en la riqueza de especies en Chiapas se ve favorecida por el aumento de especies del orden Chiroptera, ya que más del 52% de mamíferos en el estado de Chiapas son murciélagos; en este caso, Laguna Bélgica registró el 51.8% de murciélagos con respecto a la mastofauna total del área. Lo anterior es debido a que los mamíferos voladores se ven

beneficiados notablemente en su riqueza de especies con el decremento de la latitud, es decir, aumenta de norte a sur, siendo más ricas las regiones tropicales, ya que son un grupo muy sensible a la temperatura, humedad y al régimen de lluvias (Ceballos & Rodríguez 1993). En cambio, los mamíferos no voladores dependen más de la heterogeneidad de hábitats que a otros factores climáticos asociados (Arita 1993). Laguna Bélgica no presenta una gran variedad de hábitats ya que es una área tropical muy pequeña.

Es este estudio se documentaron tres especies (*Glossophaga leachii*, *Artibeus intermedius* y *Mustela frenata*) que no estaban registradas para El Ocote, aumentando su listado mastofaunístico a 99 especies debido a que antes de su decreto como Reserva de la Biosfera excluía a la Laguna Bélgica.

Estado de conservación

Laguna Bélgica es un refugio importante para la mastofauna; sin embargo, es preocupante que del total de especies que alberga, el 16.1% se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-ECOL-2001, entre las que destacan *Caluromys derbianus*, *Bassariscus sumichrasti*, *Coendou mexicanus*, *Tamandua mexicana* y *Leopardus pardalis*.

En Laguna Bélgica está controlada la caza de mamíferos debido a que existe vigilancia permanente (guardaparques) en el área, pero desafortunadamente por ser una área pequeña, los mamíferos interactúan en las zonas aledañas, que posiblemente pueden ser cazados por los pobladores de localidades contiguas.

Desafortunadamente, existen rancherías y poblados en los alrededores de Laguna Bélgica que practican actividades de agricultura y ganadería, por lo que sustituyen las áreas de vegetación natural en áreas de cultivo y pastizales, afectando fuertemente a la biodiversidad, que pueden provocar a largo plazo el aislamiento de Laguna Bélgica de otras áreas naturales y con esto provocar el desplazamiento de algunas especies a otras áreas mejor conservadas y por lo tanto, la extinción local. Según Wilcox & Murphy (1985), la fragmentación del hábitat puede influir negativamente en el tamaño poblacional de la fauna, debido a que las unidades demográficas pueden ser eliminadas, reducidas o divididas, las fuentes potenciales de migración pueden desaparecer y las poblaciones quedar aisladas, sin poder dispersarse a otras áreas. La transformación, fragmentación y reducción de selvas está acelerando la extinción de especies y reduciendo de manera significativa la capacidad autorecuperativa del ecosistema y la posibilidad de remediar el daño (Ceballos & Eccardi 1996).

Debido a que en el año 2000 El Ocote fue recategorizada como Reserva de la Biosfera, incluyendo a Laguna Bélgica dentro de su área, se espera que se apliquen actividades de conservación y manejo que lleva a cabo la administración de El Ocote, beneficiando en gran medida a Laguna Bélgica y por lo tanto, su biodiversidad. De no ser así se pone en peligro la viabilidad de las especies de esta área natural protegida.

Similitud mastofaunística

La mastofauna de Laguna Bélgica es más similar a El Ocote, ya que comparten 52 de las 56 especies que tiene la primera área (Cuadro 3), esto podría ser porque Laguna Bélgica está incluida dentro El Ocote, permitiendo la interacción de especies sobre todo de murciélagos por la capacidad de vuelo y por presentar plasticidad ecológica, como *Pteronotus parnelli*, *Carollia perspicillata*, *Artibeus jamaicensis*, *Sturnira lilium* y *Sturnira ludivici*, entre otras. Otra característica que puede influir en la similitud de especies es su vegetación, ya que aunque Laguna Bélgica presenta en su mayoría acahual arbóreo, incluye especies de selvas altas perennifolias, vegetación característica de El Ocote. Por lo anterior, es probable que ambas hayan compartido una masa forestal continua hasta el Cañón del Sumidero, que corresponde a la provincia biótica de Tehuantepec (Álvarez & Lachica 1991). Esta provincia aglutinaba el mosaico vegetal de Los Chimalapas y El Ocote, convergiendo por el valle del Río Grijalva hasta la Depresión Central de Chiapas.

El grupo del Triunfo-Cañón del Sumidero presentó una similitud mastofaunística mayor de 77% con Laguna Bélgica, probablemente porque el Cañón del Sumidero perteneció a una misma masa forestal que iba desde El Ocote, pasando por Laguna Bélgica hasta el Cañón del Sumidero (Álvarez & Lachica 1991), por lo tanto presentan una estrecha relación climática, geológica y vegetacional, por lo tanto la fauna es similar. Para el caso de El Triunfo, aunque se encuentra fisiográficamente separada con Laguna Bélgica (la primera en la Sierra Madre de Chiapas, mientras que la otra en Montañas del Norte) presentan tipos de vegetación y rangos altitudinales parecidos.

Montes Azules y Coapilla, si bien presentan similitudes mastofaunísticas con Laguna Bélgica, son las que menos se asemejan. Esto podría deberse a que a pesar de que Montes Azules presenta climas semejantes (cálido húmedo) y rangos altitudinales (300 a 1 650 m) parecidos a Laguna Bélgica, pero el área pertenece a las Montañas del Oriente y los ecosistemas son exclusivamente de bosques tropicales (selva alta perennifolia, selva mediana perennifolia, selva mediana subperennifolia, selva mediana subcaducifolia y selva baja) y por ende, la mayoría de la mastofauna existente es característica de esos hábitats (*Chironectes minimus*, *Metachirus nudicaudatus*, *Cabassous centralis*, *Diclidurus albus*, *Peropteryx kappleri*, *Macrophyllum macrophyllum*, por mencionar algunos).

Para el caso de Coapilla, si bien presenta hábitats tropicales (selva baja caducifolia y alta perennifolia), la dominancia es de templados (bosque de encino, de encino-pino, de pino-encino, de pino y mesófilo de montaña) por lo tanto, las comunidades vegetales son de influencia boreal, y la mastofauna presente es de afinidad neártica (*Cryptotis mexicana*, *Nyctinomops laticaudatus*, *Nyctinomops macrotus*, *Tadarida brasiliensis*, *Peromyscus zarhynchus* y *Reithrodontomys sumichrasti*; Vidal-López 1998).

Lo anterior refleja que la mastofauna de estas áreas son similares, en especial Laguna Bélgica y El Ocote. Además, que Laguna Bélgica y Sierra El Limón, funcionan como corredores biológicos entre El Ocote y el Cañón del Sumidero,

permitiendo el intercambio de fauna y contribuyendo a la riqueza de especies de estas áreas.

Agradecimientos. A los guardaparques Santiago de la Cruz, Eneas Morales y Abelardo de la Cruz, por el apoyo brindado en campo y a Juan Carlos Estrada Croker, Epigmenio Cruz Aldán, Eduardo Espinoza, Rafael Méndez y Ernesto Ovalles por las colectas efectuadas. A Jorge Eduardo Malpica y Martínez por el apoyo en el trabajo de laboratorio. A los responsables y técnicos del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera" Facultad de Ciencias, UNAM; de la Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de Biología, UNAM y de la Colección Mastozoológica de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, así como a la CONABIO por proporcionar registros de mamíferos de su base de datos. A Roberto Vidal por asesorando en las pruebas de similitud faunística; a Rodrigo Medellín, Consuelo Lorenzo, Yolanda Hortelano, Livia León, Marco A. Altamirano, Eduardo Morales y a un revisor anónimo por las sugerencias realizadas para el enriquecimiento de este documento.

Literatura citada

- ÁLVAREZ, T., S. T. ÁLVAREZ & J. C. LÓPEZ. 1994. *Claves para murciélagos mexicanos*. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C. P. y Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. México, D. F. 65 p.
- ÁLVAREZ-CASTAÑEDA, S. T. & T. ÁLVAREZ. 1991. *Los murciélagos de Chiapas*. Instituto Politécnico Nacional, México, D.F. 212 p.
- ÁLVAREZ, T. & F. LACHICA. 1991. *Zoogeografía de los vertebrados de México*. Sistemas Técnicos de Edición, México, D. F. 65 p.
- ARANDA, M. J. 1981. *Rastros de los mamíferos silvestres de México. Manual de campo*. 1ª. ed. Instituto Nacional de Investigación sobre Recursos Bióticos, Xalapa, Veracruz, México. 197 p.
- ARANDA, M. J. & I. MARCH. 1987. *Guía de los mamíferos silvestres de Chiapas*. 1ª. Ed. Instituto Nacional de Investigación sobre Recursos Bióticos, Xalapa, Veracruz, México. 149 p.
- ARITA, H. 1993. Riqueza de especies de la mastofauna de México. *In: R. Medellín & G. Ceballos (eds.). Avances en el estudio de los mamíferos*. Publicación Especial. Asociación Mexicana de Mastozoológica, México D. F., pp. 109-128.
- ARITA, H. & L. LEÓN-PANIAGUA. 1993. Diversidad de mamíferos terrestres. *Ciencias* 7:13-22
- CEBALLOS, G. & F. ECCARDI. 1996. *Diversidad de fauna mexicana*. CEMEX, México, D. F. 191 p.
- CEBALLOS, G. & P. RODRÍGUEZ. 1993. Diversidad y Conservación de los Mamíferos de México: II Patrones de Endemicidad. *In: R. Medellín & G. Ceballos, (eds.). Avances en el estudio de los mamíferos*. Publicación Especial. Asociación Mexicana de Mamíferos, México, D. F., pp. 87-108.
- ESPINOZA, M. E., H. NÚÑEZ, P. GONZÁLEZ, R. LUNA, M. A. ALTAMIRANO, E. CRUZ, G. CARTAS & C. GUICHARD. 1999. *Listado preliminar de los vertebrados terrestres de la Reserva de la Biosfera "El Triunfo", Chiapas*. Publicación Especial 1. Instituto de Historia Natural, pp. 1-38.
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. 2000. *Por el que se decreta como área natural protegida, con el carácter de Reserva de la Biosfera la región conocida como Selva El Ocote, ubicada en los municipios de Ocozacoatlán de Espinosa, Cintalapa de Figueroa, Tecpatán de Mezcalapa y Jiquipilas, en el estado de Chiapas*. 27 de noviembre, 2000.

- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN. 2002. *Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo*. 6 de marzo, 2002.
- FLORES-VILLELA, O. & P. GEREZ. 1994. *Biodiversidad y Conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo*. Segunda edición. Comisión Nacional para el uso y conocimiento de la Biodiversidad y Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 439 p.
- GÁLVEZ-ALTÚZAR, J. 1990. *Mastofauna del Parque Nacional «Cañón del Sumidero», Chiapas, México*. Tesis, Instituto de Ciencias y Artes de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. 89 p.
- GARCÍA DE MIRANDA, E. 1988. *Modificaciones al sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana)*. Cuarta edición del autor. México, D. F. 217 p.
- GARCÍA-GIL, J. G. & J. H. HUPB. 1992. Las formas del relieve y los tipos de vegetación en la Selva Lacandona. In: M. A. Vázquez-Sánchez & M. A. Ramos (eds.). *Reserva de la Biosfera Montes Azules, Selva Lacandona: investigación para su conservación*, Publicación Especial. Ecosfera, San Cristóbal de las Casas, Chiapas.
- GOBIERNO DEL ESTADO DE CHIAPAS. 1996. Decreto de Área Natural Protegida con el carácter de Zona Sujeta a Conservación Ecológica, la fracción del predio rústico denominado "Laguna Bélgica". *Periódico Oficial* (98): 15-21. Publicación 141-A-96.
- HALL, R. E. 1981. *The mammals of North America*, 2ª.ed., vols. I y II. Wiley, New York. 1181 p.
- HARTMANN, C. W. L. 1979. Laguna Bélgica. Primer Parque Educativo de México. *Parques*. 4(3):11-12
- HUSTON, M. 1979. A general hypothesis of species diversity. *American Naturalist* 13:81-101.
- INSTITUTO DE HISTORIA NATURAL. 1994. *Parque Ecológico Laguna Bélgica, un análisis del manejo sistematizado de los datos sobre sus recursos bióticos*. Departamento de Información para la Conservación, Instituto de Historia Natural, Documento interno.
- IÑIGUEZ, D. L. I. & E. SANTANA. 1993. Patrones de distribución y riqueza de especies de los mamíferos del Occidente de México. In: R. Medellín & G. Ceballos (eds.) *Avances en el estudio de los mamíferos*. Publicación Especial. Asociación Mexicana de Mastozoología, México, D. F., pp. 65-86
- LEÓN-PANIAGUA, L. & E. ROMO. 1991. *Catálogo de mamíferos (Vertebrata: Mammalia)*. Serie Catálogo Museo de Zoología «Alfonso L. Herrera». Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., pp. 1-68.
- MEDELLÍN, R. A. 1994. Mammal diversity and conservation in the Selva Lacandona, Chiapas, Mexico. *Conservation Biology* 8(3):780-799
- MEDELLÍN, R. A., H. T. ARITA & O. SÁNCHEZ-HERRERA. 1997. *Identificación de los murciélagos de México: clave de campo*. Asociación Mexicana de Mastozoología. 83 p.
- MORALES-PÉREZ, J. E., A. RIECHERS & J. E. MALPICA. 2003. Registro de puma (*Puma concolor mayensis*) mediante huellas en Laguna Bélgica, Ocozocoautla, Chiapas, México. *Vertebrata Mexicana* 12:11-16
- MORENO-VALDEZ, A. 1998. Mamíferos del Cañón de Huajuco, Municipio de Santiago, Nuevo León, México. *Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C.* 3:5-25
- NAVARRETE, G. D. A., M. P. ALBA, I. J. MARCH & E. ESPINOZA. 1996. Mamíferos de la Selva el Ocote, Chiapas. In: M. Vázquez-Sánchez & I. J. March (eds.) *Conservación y desarrollo sustentable en la Selva El Ocote, Chiapas*. ECOSUR-CONABIO-ECOSFERA, México, D. F., pp. 179-207.

- RAMÍREZ-PULIDO, J., I. LIRA S. GAONA, C. MÜDESPACHER & A. CASTRO. 1989. *Manejo y mantenimiento de colecciones mastozoológicas*, Primera ed. Universidad Autónoma Metropolitana, México, D. F. 127 p.
- RAMÍREZ-PULIDO, J. P., A. CASTRO, J. ARROYO & F. CERVANTES. 1996. Lista taxonómica de los mamíferos terrestres de México. *Occasional Papers-Museum of Texas Tech. University* 158:1-62
- RETANA, O. & C. LORENZO. 2002. Lista de los mamíferos terrestres de Chiapas: endemismo y estado de conservación. *Acta Zoológica Mexicana (n. s.)* 85:25-49
- SÁNCHEZ, O. & G. LÓPEZ. 1986. A theoretical analysis of some indices of similarity as applied to biogeography. *Folia Entomológica Mexicana* 75:119-145.
- SNEATH, P. H. A. & R. R. SOKAL. 1973. *Numerical taxonomy, principles and practice of numerical classification*. Freeman, San Francisco. 753 p.
- SUBSECRETARÍA FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE, SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRÁULICOS. 1993. *Carta Forestal*. Tuxtla Gutiérrez. E15-11. Escala 1:250,000. México.
- TOLEDO, V. M. 1988. La diversidad biológica de México. *Ciencia y Desarrollo* 14(81):17-30
- VIDAL-LÓPEZ, R. 1998. *Los mamíferos de Coapilla, Chiapas, México*. Tesis, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez. 137 p.
- VILLA, R. B. 1966. *Los murciélagos de México*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 421 p.
- VILLA, R. B. & F. CERVANTES. 2003. *Los mamíferos de México*. Grupo Editorial Iberoamérica e Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. 140 p.
- WILCOX, B. A. & D. D. MURPHY. 1985. Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction. *American Naturalist* 125:879-887

Recibido: 1.XII.2003

Aceptado: 26.III.2004