

Informe final* del Proyecto BK022
Diversidad de los mamíferos de la Reserva de la biósfera Tehuacán-Cuicatlán, Puebla-Oaxaca, México

Responsable: Dr. José Ramírez Pulido
Institución: Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa
División de Ciencias Biológicas y de la Salud
Departamento de Biología
Laboratorio de Zoología
Dirección: Av. Michoacán y La Purísima s/n, Vicentina, México, DF, 09340, México
Correo electrónico: jrp@xanum.uam.mx
Teléfono/Fax: Tel: 5804 4691; Fax: 5804 4688
Fecha de inicio: Mayo 14, 2004
Fecha de término: Diciembre 14, 2005
Principales resultados: Base de datos, Informe final
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Ramírez Pulido, J. y J. Martínez Vázquez. 2007. Diversidad de los mamíferos de la Reserva de la biósfera Tehuacán-Cuicatlán, Puebla-Oaxaca, México. Institución. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. BK022. México D. F.

Resumen:

Entre las Áreas Naturales Protegidas la de Valle de Tehuacán-Cuicatlán (Puebla-Oaxaca) tiene gran importancia biológica por su variedad de tipos de vegetación y por lo poco conocida la fauna de mamíferos que la habitan. Es por ello que el objetivo medular de este proyecto se centra en la realización de un inventario de la fauna mastozoológica de esta región y para ello, se realizará trabajo de campo para la recolección de material biológico, se consultarán las colecciones científicas del país y se adicionarán los registros publicados. Se calcula que al final del mismo podrán incorporarse en la base de datos Biótica 2,170 registros, representantes de 5 órdenes, 10 familias, 52 géneros, 71 especies y 72 subespecies, aproximadamente.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

BK022 Diversidad de los Mamíferos de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, Puebla-Oaxaca, México

Responsable: Dr. José Ramírez Pulido
Co-responsable: Dr. Jesús Martínez Vázquez

INFORME FINAL

Agosto 2005

RESUMEN. Entre las Reservas de la Biosfera del país la del Valle de Tehuacán-Cuicatlán (Puebla-Oaxaca) tiene gran importancia biológica por su variedad de tipos de vegetación y flora endémica, sin embargo, hasta el momento es poco lo que se conoce sobre la fauna y en particular de la mastofauna que alberga la Reserva. Es por ello que los objetivos medulares de este proyecto se centran en realizar una base de datos y un inventario sobre los mamíferos de esta región. Para cumplir tales objetivos se realizaron 11 salidas a campo para la recolección de material biológico, se consultaron dos colecciones científicas de México y se revisó la literatura especializada. La base de datos está conformada por 2,073 registros, de los cuales 1,749 (390 de museos, 601 colectados, 758 observados) corresponden a ejemplares revisados, 26 a registros visuales y 298 a registros que se obtuvieron durante la consulta bibliográfica. Se registraron 92 especies pertenecientes a 47 géneros, 13 familias, seis órdenes. Por la extensión territorial de la región, su variedad de climas, tipos de vegetación, topografía y con estudios adicionales, la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán puede ser considerada como el Área Natural Protegida de México con mayor riqueza específica de mamíferos nativos.

ANTECEDENTES

La manera más confiable y ampliamente utilizada para evaluar la diversidad biológica de un área particular, de una región o de un país, es por medio de muestreos de campo y revisión de colecciones científicas, con el objeto de generar información real sobre las especies que habitan en un lugar determinado. Con base en la intensidad y constancia con la que se realice el muestreo, permitirá un acercamiento más acabado para la obtención del inventario real y analizar la diversidad específica. Estos elementos son fundamentales para tomar de decisiones adecuadas, en relación directa con evidencias objetivas y no sólo con la nomenclatura de las especies reales o potenciales.

La Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán surge de la inquietud y preocupación genuina para proteger la riqueza biológica. En este sentido, el presente estudio plantea tiene objetivo central elaborar un inventario de los Mamíferos de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán de acuerdo con las prioridades de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) de la CONABIO.

Es necesario aclarar que el conocimiento de los mamíferos de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán es aún escaso; no obstante de la cantidad de investigaciones que se realizan en el área, esto se debe a que en la mayoría de los casos se abordan aspectos puntuales sobre la ecología o biología de algún grupo particular; de tal manera que hasta la fecha, los inventarios de esta región son limitados en número y en localidades muestreadas; por lo tanto, distan de ser completos y hasta la fecha no existe un estudio integral que englobe la diversidad mastozoológica en general.

Algunos de los trabajos que aluden a los mamíferos de la Reserva, sin que por ello ese hubiese sido su objeto de estudio son los de Baker (1952); Carleton et al. (1999); Davis (1944); Genoways y Jones (1971); Genoways (1973); Goldman (1911); Hall y Dalquest (1950); Hall (1981); Hooper y Handley (1948); Hooper (1947); Merriam (1894); Ramírez-Pulido et al. (1999); Ramírez-Pulido y Müdespacher (1987) y Wilson (1991) y aunque otros tienen como punto central el área de Tehuacán-Cuicatlán (Valiente-Banuet et al. 1997 a y b; López-Ortega y Gaona 2003; López-Ortega y Ballesteros-Barrera 1999), su interés se centra en el grupo de murciélagos exclusivamente. De hecho los únicos estudios que se puede considerar como inventarios es el de Briones-Salas (2000) y el de Rojas-Martínez y Valiente-Banuet (1996); el primero, aunque es un trabajo completo porque abarca los componentes de la clase Mammalia, sólo trata de una porción de la Reserva y el segundo contempla exclusivamente a los murciélagos.

En orden de ideas, existen varios investigadores que han y siguen desde hace varios años interesados en el estudio de los mamíferos silvestres de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán y que han acumulado información valiosa; sin embargo, este conocimiento permanece disperso todavía. De ahí que el poder reunir en un proyecto los resultados del muestreo, así como los registros que existen en las diferentes colecciones científicas del país, permitirá en primer lugar validar taxonómicamente el material preservado y en segundo, se le confiere solidez y certidumbre a los registros que se aporten.

OBJETIVO

Elaborar una base de datos de los mamíferos de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán con base en los registros presentes en la colecciones de mamíferos de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, y de la Escuela de Biología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, así como, los registros de la literatura especializada.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Elaborar el inventario mastozoológico del Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán.
- Proporcionar la ubicación de todas las localidades de colecta de los registros depositados en la colección científica, así como las referidas en la literatura especializada, por medio de coordenadas geográficas.

MATERIALES Y MÉTODOS

TRABAJO EN CAMPO

El trabajo de campo consistió de 12 salidas para la recolección de material biológico. Cada una de las salidas tuvo una duración de 7 a 10 días, y participaron en cada viaje cuatro personas por institución. Los registros se harán de dos maneras: registros directos e indirectos.

REGISTROS DIRECTOS

Los métodos de colecta que se utilizaron son los convencionales para mamíferos: **a)** para la captura de murciélagos, se utilizaron redes de seda de 6, 10, 15 y 20 m., las cuales se colocaron al atardecer y se retiraron a la mañana siguiente, durante el transcurso de la noche se revisaron de manera periódica (Kunz, 1988). Durante el día se visitaron cuevas u oquedades que sirven como refugio a estos animales. **b)** para pequeños mamíferos (roedores y musarañas), en la mayoría de los casos se emplearon trampas para animales vivos tipo “Sherman” y en menor proporción, de golpe “Victor”, “Museum Special” (Handley y Kalko, 1993). Todas las trampas se colocaron en transectos nocturnos, cada trampa equidistante a 5 m aproximadamente, cada persona colocó 80 trampas por noche para sumar un total de 320 trampas por localidad. Las trampas se cebaron con avena húmeda. Las trampas se colocaron al anochecer y se revisaron repetidamente durante la noche. **c)** para coleccionar tuzas, por sus hábitos fosoriales se emplearon trampas “Volke” comúnmente llamadas tuceras, las cuales se colocaron antes de anochecer y se revisaron a la mañana siguiente (Handley y Kalko, 1993). **d)** Para mamíferos de talla media se utilizarán trampas plegables tipo “Thomahawk” (Swihart, 1987).

Sólo se sacrificaron los ejemplares que se juzgó pertinentes. De las especies abundantes se colectaron 10 o menos individuos. El material obtenido se transportó al Laboratorio congelado con hielo seco (Hall, 1981) en donde se preparó de manera convencional conservándose la piel y el cráneo, en algunos casos el esqueleto completo (Dice, 1932; Hall, 1981). En todos los casos, se tomaron los siguientes datos localidad, fecha de captura, sexo, para su posterior identificación específica. En el caso de registros

indirectos, sólo la localidad. La recolección de los ejemplares se realizó con apego estricto a la legislación ambiental vigente.

REGISTROS INDIRECTOS

Especial cuidado se tuvo con las especies consideradas por la SEMARNAT en riesgo, cuando se capturaron algunos ejemplares se toman los datos correspondientes y de inmediato fueron liberados. En caso particular de los mamíferos de talla mediana y grande se tomó el registro por medio de observaciones directas, huellas o excretas (Aranda, 2000).

TRABAJO EN GABINETE

Todo el material que fue transportado se encuentra catalogado y resguardado en colecciones científicas. Con la finalidad de cumplir los objetivos planteados se estableció una metodología sistematizada de la siguiente manera.

MANEJO DE ESPECIMENES RECOLECTADOS.- El material colectado se preparará manera convencional (Dice, 1932; Hall, 1981) y una vez cumplidas las normas curatoriales se incorporaron a la Colección de mamíferos Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa y colección de mamíferos de la Escuela de Biología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

IDENTIFICACIÓN DEL MATERIAL.- Para la identificación específica o subespecífica se utilizó bibliografía especializada y se compararon los ejemplares colectados con ejemplares previamente identificados.

GEORREFERENCIACIÓN DE LAS LOCALIDADES.- Las coordenadas geográficas se obtuvieron de manera diferente dependiendo de la procedencia de los datos. En el caso de las localidades visitadas, las coordenadas geográficas se obtuvieron por medio de un GPS. En el caso de localidades procedentes de colecciones científicas y la literatura se emplearán cartas topográficas de INEGI escala 1: 50 000 de los estados correspondientes. Las localidades se asociaron a los tipos vegetación de acuerdo a Rzedowski (1978) y a las áreas prioritarias (Arriaga et al., 2000).

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.- Se llevó cabo una revisión exhaustiva de las publicaciones especializadas en la materia y se registraron todas aquellas especies mamíferos que han sido reportados en la región.

CONSULTA DE COLECCIONES CIENTÍFICAS.- Se hizo una consulta de la Colección Mastozoológica de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa y de la Colección de Mamíferos de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Se obtuvieron aquellos ejemplares de la zona de estudio, además se verificó de las identificaciones previas con la finalidad de adecuarlas conforme a los nuevos cambios taxonómicos que se presentaron hasta la fecha.

RESULTADOS

BASE DE DATOS. El objetivo principal de este proyecto fue elaborar una base de datos de los mamíferos de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, por lo que los resultados que se presentan en este trabajo están relacionados estrechamente con dicho objetivo.

La base de datos que contiene los registros obtenidos para la mastofauna de la Reserva de la Biosfera del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, que esta conformada por **2,073** registros, de los cuales **1,749** corresponden a ejemplares colectados, **26** a registros visuales y **298** a registros que se obtuvieron durante la consulta bibliográfica.

Los registros visuales corresponden a ejemplares que se observaron en el campo, la mayoría de ellos son mamíferos medianos y grandes, que por lo difícil de su captura o por consideraciones éticas es conveniente no capturarlos. Los registros que provienen de la literatura son pocos, sin embargo, ponen en evidencia el desconocimiento que se tiene de la región, a pesar de esto, se consultaron **31** citas. La mayoría de las especies que se reportan en la literatura son raras o difíciles de coleccionar.

De los registros que contienen la base de datos **1,749** corresponden a los ejemplares colectados. Este tipo de registros se dividen 1) en ejemplares obtenidos a partir de la revisión de colecciones científicas, que en total para este trabajo se obtuvieron **390** ejemplares y 2) en registros que corresponden a ejemplares recolectados durante el trabajo de campo, donde se pudieron conseguir **1,359** ejemplares. De estos últimos **758** fueron capturados y después de tomar los datos pertinentes se liberaron, y solamente **601** se depositaron en las colecciones científicas, **228** en la colección de mamíferos de la Escuela de Biología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y **373** en la colección mastozoológica de la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa.

SITIOS Y LOCALIDADES. Se tienen registro de un total de **151** sitios (Anexo 2; Fig. 1) que corresponden a localidades obtenidas a través de la revisión bibliográfica, consulta en colecciones científicas y colectas realizadas en la región. En particular los sitios visitados durante en proyecto, **39** corresponden a **12** Municipios del estado de Puebla y **30** a **6** Municipios de Oaxaca.

En cuanto a tipos de vegetación, se hicieron colectas en 14 asociaciones vegetales que van desde el matorral xerófilo y el bosque tropical caducifolio en las zonas más bajas del Valle en los bosques de coníferas y mesófilos de montaña en las partes más altas. El intervalo altitudinal en el que se trabajó varía de los 595 msnm hasta los 2,610 m en las zonas altas del Valle.

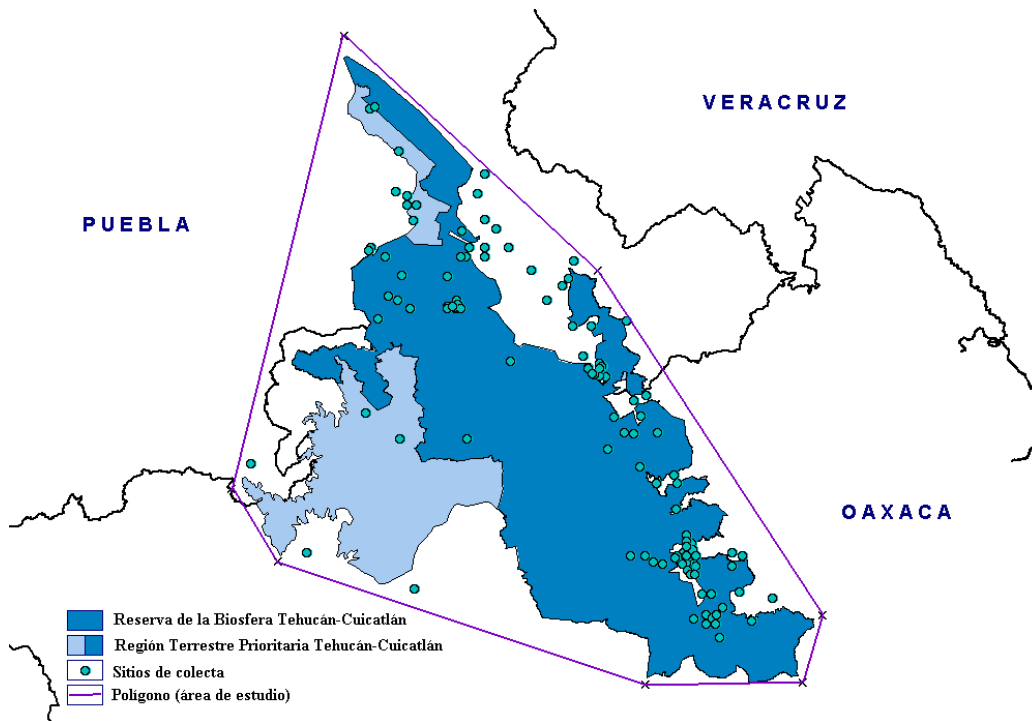


Figura 1.- Localidades de los ejemplares de Mamíferos colectados y observados en la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán.

DIVERSIDAD TAXONÓMICA. En la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán se registraron de 92 especies (Anexo I) pertenecientes a 47 géneros, 13 familias, seis órdenes (Cuadro 1).

Cuadro 1. Composición taxonómica de la Mastofauna de la Reserva de la Biosfera del Valle Tehuacán-Cuicatlán.

	Familias	Géneros	Especies
INSECTIVORA	1	2	2
DIDELPHIOMORPHA	1	2	3
CHIROPTERA	5	24	38
LAGOMORPHA	1	2	3
RODENTIA	3	15	40
CARNIVORA	2	3	6
Total	13	48	92

La mayoría de los géneros de mamíferos que se encuentran en la Reserva presentan tres o menos especies, sin embargo, es destacable que en los casos de los géneros *Lasiurus* y *Reithrodontomys* tienen cuatro especies cada uno. El caso del género *Peromyscus* es de consideración, pues tiene 10 especies asociadas a la Reserva, esta alta diversidad de especies por un lado manifiesta la diversidad de formas ya conocidas del género y por otro la variedad de ambientes que se encuentran en la Reserva y a los cuales están asociadas las especies del género *Peromyscus*.

De la 13 familias de mamíferos, 10 (76 %) presentan cinco o menos especies, pero son las familias Muridae (26 especies), Phyllostomidae (17) y Vespertilionidae (13), las que contienen la mayor cantidad de especies (70 % de las especies) que se encuentran en la Reserva.

DISCUSIÓN

RIQUEZA DE ESPECIES.- La Reserva de la biosfera Tehuacán-Cuicatlán alberga una mastofauna muy diversa, rica en endemismos y especies raras que confirman la importancia de la región para la conservación de la fauna silvestre mexicana.

El número de especies en las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de México, varía de 33 especies en los bosques templados del Parque Nacional Desiertos de los Leones hasta 117 especies en la selva tropical lluviosa de la Reserva de La Biosfera Montes Azules (Ceballos et al. 2002). La mayor parte de las ANP's tienen una riqueza menor que la Reserva de la biosfera Tehuacán-Cuicatlán (93 especies) entre las que destacan, la Reserva de la biosfera Chamela, Jalisco (67 especies; Ceballos y Miranda 1986) que se encuentra en selva tropical decidua e incluso algunas ANP's que se encuentran en selvas tropicales lluviosas como las Reservas de la Biosferas de Sian Ka'an, Quintana Roo (70; Pozo de la Tijera y Escobedo 1999) y los Tuxtlas, Veracruz (86; Estrada y Coates-Estrada 1986). La Reserva de Tehuacán-Cuicatlán es sólo menos diversa que las ANP's de La Sepultura (98; Espinoza et al. 2002), El Ocote (97; Espinoza et al. 1999), El Trinfo (112; Espinoza et al. 1998)

y Montes Azules (117; Medellín 1994), todas éstas ubicadas en selvas tropicales lluviosas dentro del estado de Chiapas, son consideradas como las regiones con mayor diversidad de mamíferos en México y sólo comparables en riqueza de especies de las regiones del Amazonas (Medellín 1994). La Reserva de la biosfera Tehuacán-Cuicatlán entonces resulta estar entre las más ricas en especies de mamíferos silvestres de México y sólo comparable con regiones de selva tropical lluviosa.

Una de las formas de explicar la diversidad de especies en regiones de selva tropical lluviosa es la productividad ambiental (Arita 1993), que incluye principalmente la variedad de alimentos y refugios. Sin embargo, en la Reserva del Valle de Tehuacán-Cuicatlán la diversidad puede ser explicada de diferente manera, principalmente por la topografía y la posición geográfica. Topográficamente la reserva tiene una amplia variación altitudinal que puede fluctuar desde 600 msnm (en Cuicatlán) hasta 2,500 msnm (en Santa María Pápalo) en una distancia lineal de no más de 10 kilómetros, provocando cambios fuertes a nivel climático y consecuentemente en los tipos de vegetación, cada uno de estos con su mastofauna particular pero que en conjunto forman una región rica en especies. Por su parte la posición geográfica de la Reserva tiene consecuencias en la diversidad que no necesariamente se contraponen con la explicación topográfica. La Reserva de la biosfera Tehuacán-Cuicatlán se ubica en una posición privilegiada pues está en una zona donde convergen físicamente las dos regiones de América, la Neártica (representada en la Reserva por la región árida y los bosques de coníferas) y Neotropical (representada por la selva tropical caducifolia) y el bosque mesófilo de montaña que es una región que ha sido propuesta como intermedia (por su composición de flora y fauna) entre la región Neártica y la Neotropical. La confluencia, por si sola, de dos biotas promueve el aumento en la riqueza de especies (Wilson 1974).

ENDEMISMOS.- La posición geográfica del Valle de Tehuacán-Cuicatlán hace que esta región tenga un alto índice de endemismos. El Valle tiene cuatro (30.8 %) de los 13 géneros endémicos de México, incluyendo los géneros *Tlacuatzin*, *Hodomys*, *Megadontomys* y *Baeodon*. Tres de estos géneros (*Tlacuatzin*, *Hodomys* y *Baeodon*) son de relativamente de amplia distribución, pues se encuentran en casi toda la vertiente del Pacífico Mexicano desde Sinaloa hasta Oaxaca. *Megadontomys* es el segundo género de mamíferos terrestres mexicanos (después de *Zygoeomys*) con el área de distribución más restringida (menos de 3, 000 km²), se encuentra en pequeñas manchones en algunas montañas de México y siempre asociado a de bosque mesófilos de montaña de Veracruz, Guerrero y Oaxaca. Los géneros *Baeodon* y *Megadontomys* no se han registrado en ninguna otra Área Natural Protegida.

A nivel específico 20 especies de las que se encuentran en la reserva son endémicas de México. Este componente mastofaunístico representa más de una décima (12 %) parte de las especies endémicas de México (167; Ramírez-Pulido et al. 2005). El mayor aporte a las especies endémicas de la región procede de los ratones y ratas (65 %), esto era de esperarse pues el orden Rodentia es el más diverso y el que presenta mayor cantidad de especies endémicas en el país (112; Ceballos et al. 2002). El aporte en los endémicos decrece significativamente en los ordenes Chiroptera (15 %), Lagomorpha (10 %), Didelphimorphia (5%) e Insectivora (5%).

ESPECIES RARAS Y EN PELIGRO.- La rareza de una especie se le puede atribuir por varios factores, generalmente intrínsecos de la especie. En mamíferos el tamaño pequeño

del área de distribución, la distribución restringida a una región geográfica, tipo de vegetación o hábitat en particular y el bajo número poblacional son factores que se han considerado importantes para determinar la rareza de una especie (Ceballos y Rodríguez, 1993). Los roedores *Peromyscus mekisturus*, *Megadontomys cryophilus* y *Microtus oaxacensis*, y el insectívoro *Cryptotis magna*, sobresalen como las especies más raras que habitan en la reserva, además son especies endémicas de México (Ramírez-Pulido et al. 2005; Ceballos et al. 2002) y son consideradas en alguna categoría de riesgo por el Gobierno Mexicano (SEMARNAT 2002). El ratón de Puebla (*Peromyscus mekisturus*) es una de las especies de mamíferos terrestres mexicanas más raras, solamente se conoce por dos ejemplares de dos localidades diferentes alejadas entre sí por no más de 10 kilómetros, una de estas localidades (Tehucán, Puebla) se encuentra en la parte árida dentro de la reserva, pero el conocimiento de esta especie es aún limitado (González-Ruiz y Álvarez-Castañeda en prensa). Las otras tres especies habitan una pequeña región (no más de 2, 000 km²) de la Sierra de Juárez en Oaxaca, todas asociadas al bosque mesófilo de montaña y se pueden encontrar en la misma localidad. Estas especies no se han registrado en otra Área Natural Protegida.

Otras especies que a pesar de su amplia distribución en América como es el caso de los carnívoros como el margay (*Leopardus wiedii*), yaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*) y tayra (*Eira barbara*), tiene altos riesgos de extinción local, debido a la intensa cacería que son sujetos dentro de la Reserva, además de que solo se conocen en la región por las pieles que fueron mostradas de los pobladores y con excepción del tayra nosotros no encontramos rastro alguno de estas especies. Aún más es posible que especies de carnívoros grandes el puma (*Puma concolor*) y el jaguar (*Panthera onca*) se haya encontrado dentro de la reserva, sobre todo en las partes tropicales, pero nosotros no encontramos ninguna evidencia de su presencia. La cacería y la baja densidad de las presas de las que se alimentan estos felinos son los factores probables de que en la actualidad sea escasa o no se encuentre en la Reserva.

Algunas especies como de los conejos (*Sylvilagus cunicularius* y *S. floridanus*), la liebre (*Lepus callotis*) y el lince (*Lynx rufus*), probablemente se encuentran extirpadas del Área Natural Protegida, pues nosotros no encontramos alguna evidencia de la presencia actual de estas especies y los pobladores mencionan que son raras o ya no se encuentran. El registro más reciente de estas especies en la Reserva es de hace más de 40 años (Anderson y Gaunt 1962; Álvarez y Ocaña 1999).

En general las especies raras tienen mayor riesgo de extinción local por procesos como enfermedad, pérdida de diversidad genética, ambientales o antropogénicos (Wilcox and Murphy 1985; Ceballos y Rodríguez 1993; Arita et al., 1997). Las expectativas de supervivencia de estas especies en la Reserva son mínimas si no se logran frenar la alteración del hábitat y no se implementan planes de recuperación y educación ambiental.

PATRONES DE DISTRIBUCIÓN.- Uno de los factores que afectan positivamente la alta diversidad de especies en la Reserva es la elevada cantidad de asociaciones vegetales que contiene. El tipo de vegetación más rico en especies es el matorral xerófilo (75.1 %) con tres cuartas partes de las especies de la región, seguido por la selva baja caducifolia (46 %), bosque de coníferas (18 %) y el por último el bosque mesófilo de montaña (12 %).

En términos de área, los tipos de vegetación tienen una riqueza de especies proporcional al área que ocupa dentro de la reserva ($p < 0.05$), en este orden decreciente

tanto de riqueza como de tamaño de área: matorral xerófilo > selva baja caducifolia > bosque de coníferas > bosque mesófilo de montaña.

Las selvas tropicales tienden a ser más diversas que los ambientes desérticos (Iñiguez y Santana 1993), pero en la Reserva el matorral xerófilo como representante de los ambientes desérticos resulto ser el más diverso, principalmente por la presencia de especies tropicales (43 % de la especies), esto puede tener varias explicaciones: 1) los ambientes áridos han tenido mayor atención por los investigadores, y por lo tanto son las regiones más intensamente estudiadas (Rojas-Martínez y Valiente-Banuet 1996; Valiente-Banuet et al. 1997; López-Ortega y Ballesteros-Barrera 1999; Briones-Salas 2000; López-Ortega y Gaona 2003) en comparación a los otros ambientes. 2) la productividad de frutos y polen del matorral (principalmente productos de cactáceas) es muy alta, y como consecuencia también la de los insectos (Rojas-Martínez y Valiente-Banuet 1996), permitiendo que especies consideradas netamente tropicales como las frugívoras (como los géneros de murciélagos *Artibeus* y *Sturnira*), insectívoras (como los murciélagos *Moormops* y *Pteronotus*) y omnívoras (*Didelphys* y *Procyon*) puedan aprovechar estos recursos. 3) el Valle de Tehucán tiene una topografía altamente accidentada, así los ambientes tropicales penetran por cañadas (generalmente más húmedas) y riveras a las regiones de áridas, pero aprovechando los recursos alimenticios de las selvas. A pesar de esto, la segunda y la tercera explicación no son mutuamente excluyentes, es decir, a pesar de que las especies tropicales pueden utilizar los recursos de la selva de las cañadas y riveras, también es posible que se alimenten de los recursos de la región desértica disponibles. Resulta necesario estudios adicionales sobre hábitos alimenticios y de fluctuación poblacional de las especies tropicales presentes en la región árida para definir la presencia y permanencia de estas especies en la parte de la Reserva.

FUTUROS ESTUDIOS.- Para que a una región en particular se le de una planeación y un manejo adecuado de los recursos, es importante conocer qué especies tiene y cómo se distribuyen. A pesar que en el presente trabajo se ha logrado un buen acercamiento al conocimiento de la mastofauna de la Reserva de la biosfera Tehuacán-Cuicatlán, aún hacen falta estudios que permitan aproximarnos a comprensión de la diversidad de especies de la región. Por ejemplo, es necesario comprobar la presencia de especies con registros históricos como los conejos (*Sylvilagus cunicularius* y *S. floridanus*), la liebre (*Lepus callotis*) y el lince (*Lynx rufus*). También las especies con posible presencia en la región como el puma (*Puma concolor*), el jaguar (*Panthera onca*) y el tejón (*Taxidea taxus*) y otras especies que se han visto pero que nosotros no tenemos evidencia de su presencia como el murciélago *Natalus stramineus* (G. Ortega com. pers.). Además la parte de bosque mesófilo de montaña de la Reserva no ha sido aún bien estudiada, ya que este ambiente suele ser muy diverso y contener más de 28 especies de mamíferos pequeños (sólo roedores y murciélagos; Cervantes et al. 2002). Nosotros encontramos sólo 12 especies, pero con más estudios y acuerdo a la diversidad conocida en estos ambientes el número de especies podría aumentar a por lo menos 15 especies. Con futuros estudios la cantidad de especies en la Reserva de la biosfera Tehuacán-Cuicatlán podría aumentar de 92 (que son las que se registran en este trabajo) hasta por lo menos 110 igualando el número de especies de la selva Lacandona, una de las regiones más rica en mamíferos silvestres América.

CONCLUSIONES

La Reserva de la biosfera Tehuacán-Cuicatlán esta entre las Áreas Naturales Protegidas más ricas en especies de mamíferos terrestres de México y sólo comparable con regiones de selva tropical lluviosa.

Además de su elevada diversidad, la Reserva confirma su importancia al conservar gran cantidad de géneros y especies de mamíferos endémicos de México, especies raras y en alguna categoría de riesgo según el Gobierno Mexicano. Sin embargo, estas especies tienen altas posibilidades de extinción local sino se aplican programas particulares para conservarlas.

De los ambientes que contiene la Reserva, el matorral xerófilo es el más rico en especies, seguido por la selva baja caducifolia, bosque de coníferas y bosque mesófilo de montaña. Pero a pesar de que estos tienen especies compartidas, la mayoría son particulares de cada ambiente, por lo que los programas de manejo y conservación deben estar enfocados a conservar el conjunto de los ambientes, para conservar la totalidad de especies de la región.

Es necesario continuar con inventarios mastozoológicos de la Reserva, pues existen áreas, como el bosque mesófilo de montaña, que aún no han sido bien estudiadas. Con investigaciones adicionales es posible que la Reserva de la biosfera Tehuacán-Cuicatlán pueda considerarse como la más rica en mamíferos terrestres de México.

LITERATURA CITADA

- Álvarez, T. y A. Ocaña. 1999. Sinopsis de restos arqueozoológicos de vertebrados terrestres. Basada en informes del Laboratorio de Paleozoología del INAH. Instituto Nacional de Antropología e Historia, Colección Científica, 386: 1-108.
- Anderson, S. y A. S. Gaunt. 1962. A classification of the white-sided jack rabbits of Mexico. American Museum Novitates, 2088: 1-16.
- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la biodiversidad y Instituto de Ecología, A. C. 212 pp.
- Arita, H. T. 1993. Riqueza de especies de la mastofauna de México. Pp. 109-128 in Avances en el estudio de los mamíferos de México (R. A. Medellín y G. Ceballos, eds.). Asociación Mexicana de Mastozoolología, Publicaciones Especiales, 1: 1-464.
- Arita, H. T., F. Figueroa, A. Frisch, P. Rodríguez, and K. Santos del Prado. 1997. Geographical range size and the conservation of Mexican mammals. Conservation Biology, 11: 92-100.
- Arriaga, L., J. M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Baker, R. H. 1952. Geographic range of *Peromyscus melanophrys*, with description of new subspecies. University of Kansas Publications, Museum of Natural History, 5: 251-258.
- Briones-Salas, M. 2000. Lista anotada de los mamíferos de la región de La Cañada, en el Valle de Tehuacán-Cuicatlán, Oaxaca, México. Acta Zoológica Mexicana, nueva serie, 81: 83-103.
- Carleton, M. D., R. D. Fisher y A. L. Gardner. 1999. Identification and distribution of cotton rats, genus *Sigmodon* (Muridae: Sigmodontinae), of Nayarit, México. Proceedings of the Biological Society of Washington, 112: 813-856.

- Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales y R. A. Medellín. 2002. Mamíferos de México. Pp. 377-413 in *Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales* (Ceballos, G. y J. A. Simonetti eds.). CONABIO-UNAM. México, D. F. 582 pp.
- Ceballos, G. y A. Miranda. 1986. Los mamíferos de Chamela, Jalisco. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 436 pp.
- Ceballos, G. y P. Rodríguez. 1993. Diversidad y conservación de los mamíferos de México: II. Patrones de endemidad. Pp. 87-108 in *Avances en el estudio de los mamíferos de México* (R. A. Medellín y G. Ceballos, eds.). Asociación Mexicana de Mastozoología, Publicaciones Especiales, 1: 1-464.
- Davis, W. B.. 1944. Notes on Mexican mammals. *Journal of Mammalogy*, 25: 370-403.
- Dice, L. R. 1932. Preparation of Scientific Specimens of Mammals. *Field Museum of Zoology, University of Michigan*, 7:1-10.
- Espinoza M. E., A. Anzures Dadda y E. Cruz Aldan. 1998. Mamíferos de la Reserva de la Biósfera El Triunfo, Chiapas. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 3: 79-94.
- Espinoza M. E., E. Cruz, I. Lira e I. Sánchez. 2002. Mamíferos de la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 6:42-59.
- Espinoza M., H. Núñez O., P. González D., R. Luna R., D. Navarrete G., E. Cruz A. y C. Guichard R. 1999. Lista preliminar de los vertebrados terrestres de La Selva "El Ocote", Chiapas. *Publicaciones Especiales del Instituto de Historia Natural*, 2: II + 1-40.
- Estrada, A. y R. Coates-Estrada. 1986. Manual de los mamíferos de la Estación de Biología Tropical Los Tuxtla. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 151 pp.
- Genoways, H. H. y J. K. Jones, Jr. 1969. Taxonomic status of certain long-eared bats (genus *Myotis*) from the southwestern United States and Mexico. *Southwestern Naturalist*, 14: 1-13.
- Genoways, H. H. y J. K. Jones, Jr.. 1971. Systematics of southern banner-tailed kangaroo rats of the *Dipodomys phillipsii* group. *Journal of Mammalogy*, 52: 265-287.
- Goldman, E. A.. 1911. Revision of the spiny pocket mice (genera *Heteromys* and *Liomys*). *North American Fauna*, 34: 1-70.
- González-Ruiz, N. y S. T. Álvarez-Castañeda. en prensa. *Peromyscus mekisturus*. *Mammalian Species*.
- Hall, E. R. y W. W. Dalquest. 1950. Geographic range of the hooded skunk, *Mephitis macroura*, with description of a new subspecies from Mexico. *University of Kansas Publications, Museum of Natural History*, 1: 575-580.
- Hall, E. R. 1981. *The mammals of North America*. John Wiley and Sons, vol. 1 XV + 600 + 90, vol. 2: VI + 1181 + 90.
- Handley, C. O. y E. K. U. Kalko. 1993. A Short History of Piftail Trapping in America, with a Review of Methods Currenty Used for Small Mammals. *Journal. Science Virginia*, 44(1):19-26.
- Hooper, E. T. y C. O. Handley, Jr.. 1948. Character gradients in the spiny pocket mouse, *Liomys irroratus*. *Occasional Papers of the Museum of Zoology, University of Michigan*, 514: 1-34.
- Hooper, E. T.. 1947. Notes on Mexican Mammals. *Journal of Mammalogy*, 28: 40-57.
- Iñiguez Davalos, L. I. y E. Santana C. 1993. Patrones de distribución y riqueza de especies de los mamíferos del occidente de México. Pp. 65-86 in *Avances en el estudio de los mamíferos de México* (R. A. Medellín y G. Ceballos, eds.). Asociación Mexicana de Mastozoología, Publicaciones Especiales, 1: 1-464.
- Kunz, T. H. 1988. *Ecological and Behavioral Method for the Study of Bats*. Smithsonian Institution Press, Pp: XIII+533.
- López-Ortega, G. y C. Ballesteros-Barrera. 1999. Un nuevo registro de murciélago para la región semiárida de Tehuacán-Cuicatlán, Puebla, México. *Vertebrata Mexicana*, 6: 5-6.
- López-Ortega, G y S. Gaona. 2003. Cactáceas columnares como refugio para *Rhogeessa gracilis* en Zapotitlán de Salinas, Pueblas, México. *Vertebrata Mexicana*, 13: 11-14
- Medellin, R. A. 1994. Mammal diversity and conservation in the Selva Lacandona, Chiapas, México. *Conservation Biology*, 8: 780-799.
- Merriam, C. H. 1894. Abstract of a study of the American wood rats, with descriptions of fourteen new species and subspecies of the genus *Neotoma*. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 9: 117-128.

- Pozo De La Tijera, C., E. Escobedo Cabrera. 1999. Mamíferos terrestres de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. *Revista de Biología Tropical*, 47:251-262.
- Ramírez-Pulido, J. y C. Mudespacher. 1987. Fórmulas dentarias anormales en algunos murciélagos mexicanos. *Acta Zoológica Mexicana, nueva serie*, 23: 1-54.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa, México, D. F. 432 p.
- Rojas-Martínez, A. E. y A. Valiente-Banuet. 1996. Análisis comparativo de la quiropterofauna del Valle de Tehuacán-Cuicatlán, Puebla-Oaxaca. *Acta Zoológica Mexicana, nueva serie*, 67: 1-23.
- Steppan, S. J.. 1995. Revision of the tribe Phyllotini (Rodentia: Sigmodontinae), with a phylogenetic hypothesis for the Sigmodontinae. *Fieldiana: Zoology, new series*, 80: 1-112.
- Swihart, R. K. y N. A. Slade. 1987. A Test for Independence of Movements as Shown by Live Trapping. *American Midland Naturalist*, 117(1):204-207.
- Tate, G. H. H.. 1932. The taxonomic history of the South and Central American cricetid rodents of the genus *Oryzomys*.- Part 1: Subgenus *Oryzomys*. *American Museum Novitates*, 579: 1-18.
- Valiente-Banuet, A., A. Rojas-Martínez, A. Casas, Ma. Del C. Arizmendi y P. Dávila. 1997. Pollination biology of two winter-blooming giant columnar cacti in the Tehuacán Valley, central Mexico. *Journal of Arid Enviroments*, 37: 331-341.
- Valiente-Banuet, A., A. Rojas-Martínez, A. Casas, Ma. Del C. Arizmendi y P. Dávila. 1997. Pollination biology of two colunar cacti (*Neobuxbaumia mezcalensis* and *Neobuxbaumia macrocephala*) in the Tehuacán Valley, central Mexico-American. *Journal of Botany*, 84: 452-455.
- Wilcox, B. A., and D. D. Murphy. 1985. Conservation strategy: the effects of fragmentation on extinction. *American Naturalist*, 12:879-887.

Anexo 1.- Lista de especies de Mamíferos terrestres presentas en la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán. **1)** registros curatoriales, **2)** registros de bibliografía y **3)** registros visuales.

INSECTIVORA

SORICIDAE

Cryptotis parva pueblensis Jackson, 1933 ²

Cryptotis magna (Merriam, 1895) ¹

DIDELPHIOMORPHA

DIDELPHIDAE

Didelphis marsupialis cauae J. A. Allen, 1900 ²

Didelphis virginiana californica Bennett, 1833 ^{1,3}

Marmosa canescens canescens J. A. Allen, 1893 ²

CHIROPTERA

EMBALLONURIDAE

Balantiopteryx plicata plicata Peters, 1867 ^{1,2}

MORMOOPIDAE

Mormoops megalophylla megalophylla Peters, 1864 ^{1,2}

Pteronotus davyi fulvus (Thomas, 1892) ²

Pteronotus parnellii mexicanus (Miller, 1902) ^{1,2}

PHYLLOSTOMIDAE

Anoura geoffroyi lasiopyga (Peters, 1868) ¹

Artibeus intermedius intermedius J. A. Allen, 1897 ^{1,2,3}

Artibeus jamaicensis yucatanicus J. A. Allen, 1904 ^{1,2}

Artibeus lituratus palmarum J. A. Allen y Chapman, 1897 ¹

Centurio senex senex Gray, 1842 ²

Chiroderma salvini scopaeum Handley, 1966 ²

Choeronycteris mexicana Tschudi, 1844 ^{1,2}

Dermanura azteca azteca (Andersen, 1906) ^{1,2}

Desmodus rotundus murinus Wagner, 1840 ^{1,2,3}

Glossophaga leachii Gray, 1844 ²

Glossophaga soricina handleyi Webster y Jones, 1980 ^{1,2}

Leptonycteris curasoae yerbabuena Martínez y Villa-R., 1940 ^{1,2,3}

Leptonycteris nivalis (Saussure, 1860) ^{1,2,3}

Macrotus waterhousii mexicanus Saussure, 1860 ²

Micronycteris megalotis mexicana Miller, 1898 ^{1,2}

Sturnira lilium parvidens Goldman, 1917 ^{1,2,3}

Sturnira ludovici ludovici Anthony, 1924 ²

VESPERTILIONIDAE

Eptesicus fuscus miradorensis (H. Allen, 1866) ^{1,2}

Euderma phyllote phyllote (G. M. Allen, 1916) ²

Lasiurus blossevillii teliotis (H. Allen, 1891) ²

Lasiurus cinereus cinereus (Palisot de Beauvois, 1796) ^{1,2}

Lasiurus ega panamensis (Thomas, 1901) ^{1,2}

Lasiurus intermedius intermedius H. Allen, 1862 ^{1,2}

Myotis californica mexicana (Saussure, 1860) ¹

Myotis nigricans nigricans (Schinz, 1821) ²

Anexo 1.- Continuación...

- Myotis velifera velifera* (J. A. Allen, 1890) ²
Rhogeessa alleni Thomas, 1892 ^{1,2}
Rhogeessa gracilis Miller, 1897 ^{2,3}
Rhogeessa parvula H. Allen, 1866 ¹
Nycticeius humeralis mexicanus Davis, 1944 ²

MOLOSSIDAE

- Nyctinomops aurispinosus* (Peale, 1848) ²
Nyctinomops macrotis (Gray, 1839) ²
Promops centralis centralis Thomas, 1915 ²
Tadarida brasiliensis mexicana (Saussure, 1860) ^{1,2,3}

LAGOMORPHA

LEPORIDAE

- Lepus callotis callotis* Wagler, 1830 ^{1,2}
Sylvilagus cunicularius cunicularius (Waterhouse, 1848) ^{1,2}
Sylvilagus floridanus orizabae (Merriam, 1893) ^{1,2,3}

RODENTIA

HETEROMYIDAE

- Dipodomys phillipsii oaxacae* Hooper, 1947 ^{1,2,3}
Liomys irroratus torridus Merriam, 1902 ^{1,2,3}
Perognathus flavus mexicanus Merriam, 1894 ^{1,2}

MURIDAE

- Baiomys musculus infernalis* Hooper, 1952 ^{1,2}
Hodomys alleni vetulus Merriam, 1894 ²
Megadontomys cryophilus (Musser, 1964) ¹
Microtus quasiater (Coues, 1874) ¹
Microtus oaxacensis Goodwin, 1966 ¹
Neotoma mexicana torquata Ward, 1891 ²
Oligoryzomys fulvescens fulvescens (Saussure, 1860) ²
Oryzomys chapmani chapmani Thomas, 1898 ¹
Oryzomys couesi aztecus Merriam, 1901 ^{1,2}
Oryzomys couesi couesi (Alston, 1877) ¹
Peromyscus aztecus oaxacensis Merriam, 1898 ²
Peromyscus beatae Thomas, 1903 ¹
Peromyscus difficilis amplius Osgood, 1904 ^{1,2}
Peromyscus gratus zapotecae Hooper, 1957 ^{1,2,3}
Peromyscus leucopus affinis (J. A. Allen, 1891) ²
Peromyscus levipes levipes Merriam, 1898 ^{1,2}
Peromyscus maniculatus fulvus Osgood, 1904 ^{1,2}
Peromyscus mekisturus Merriam, 1898 ²
Peromyscus melanocarpus Osgood, 1904 ¹
Peromyscus melanophrys melanophrys (Coues, 1874) ^{1,2}
Reithrodontomys fulvescens infernalis Hooper, 1950 ^{1,2,3}
Reithrodontomys megalotis saturatus J. A. Allen y Chapman, 1897 ¹
Reithrodontomys mexicanus mexicanus (Saussure, 1861) ¹
Reithrodontomys sumichrasti sumichrasti (Saussure, 1861) ¹
Sigmodon hispidus obvelatus Russell, 1952 ^{1,2}

Anexo 1.- Continuación...

Sigmodon mascotensis J. A. Allen, 1897 ²

SCIURIDAE

Sciurus aureogaster aureogaster Cuvier, 1829 ³

Spermophilus variegatus variegatus (Erxleben, 1777) ^{1,2}

CARNIVORA

CANIDAE

Canis latrans cagottis (Hamilton-Smith, 1839) ³

Urocyon cinereoargenteus orinomus Goldman, 1938 ^{1,2}

FELIDAE

Lynx rufus escuinapae J. A. Allen, 1903 ²

MUSTELIDAE

Conepatus mesoleucus mesoleucus (Lichtenstein, 1832) ²

Mephitis macroura macroura Lichtenstein, 1832 ^{1,2,3}

Spilogale putorius tropicalis Howell, 1902 ²

PROCYONIDAE

Bassariscus astutus astutus (Lichtenstein, 1830) ^{1,2,3}

Nasua narica narica (Linnaeus, 1766) ²

Procyon lotor hernandezii Wagler, 1831 ^{2,3}

XENARTHRA

DASYPODIDAE

Dasypus novemcinctus mexicanus Peters, 1867 ²

ARTIODACTYLA

CERVIDAE

Odocoileus virginianus toltecus (Saussure, 1860) ²

TAYASSUIDAE

Pecari tajacu humeralis (Merriam, 1901) ²