



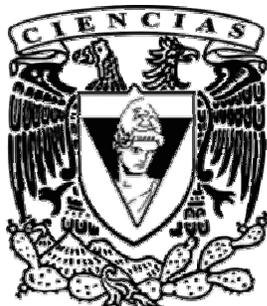
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**MASTOFAUNA DEL BOSQUE MESÓFILO DE
MONTAÑA DE TENANGO
(MUNICIPIO DE TENANGO DE DORIA, HIDALGO).**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
B I Ó L O G A
P R E S E N T A:
DIANA LÓPEZ HIGAREDA

**DIRECTORA DE TESIS: M. EN C. LIVIA SOCORRO LEÓN PANIAGUA
CODIRECTOR DE TESIS: BIOL. ALEJANDRO GORDILLO MARTÍNEZ**



**FACULTAD DE CIENCIAS
UNAM**

2006



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

ACT. MAURICIO AGUILAR GONZÁLEZ
Jefe de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito:

Mastofauna del Bosque Mesófilo de Montaña de Tenango
(Municipio de Tenango de Doria, Hidalgo)

realizado por Diana López Higareda.

con número de cuenta 09955260-2 , quien cubrió los créditos de la carrera de: Biología.

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis

Propietario

M. en C. Livia Socorro León Paniagua

Co-director de Tesis

Propietario

Biól. Alejandro Gordillo Martínez.

Propietario

M. en C. Yolanda Hortelano Moncada.

Suplente

M. en C. Pilar Gabriela Ibañez Hernández.

Suplente

M. en B. Zamira Anahí Avila Valle.

Consejo Departamental de Biología

RESULTADO DE CIENCIAS



UNIDAD DE ENSEÑANZA
DE BIOLOGÍA

M. en C. Juan Manuel Rodríguez Chávez

*Criaturas todas del Señor,
benedicid al Señor,
ensalzadlo con himnos por los siglos.*

*Sol y luna, bendecid al Señor;
astros del cielo, bendecid al Señor.
Lluvia y rocío, bendecid al Señor;
vientos todos, bendecid al Señor.*

*Fuego y calor, bendecid al Señor;
fríos y heladas, bendecid al Señor.
Rocíos y nevadas, bendecid al Señor;
témpanos y hielos, bendecid al Señor.*

*Escarchas y nieves, bendecid al Señor;
noche y día, bendecid al Señor.
Luz y tinieblas, bendecid al Señor;
rayos y nubes, bendecid al Señor.*

*Bendiga la tierra al Señor,
ensálcelo con himnos por los siglos.
Montes y cumbres, bendecid al Señor;
cuanto germina en la tierra,
bendiga al Señor.*

*Manantiales, bendecid al Señor;
mares y ríos, bendecid al Señor.
Cetáceos y peces, bendecid al Señor;
aves del cielo, bendecid al Señor.*

*Fieras y ganados, bendecid al Señor,
ensalzadlo con himnos por los siglos.
Hijos de los hombres, bendecid al Señor
bendiga Israel al Señor.*

*Bendito el Señor en la bóveda del cielo,
alabado y glorioso
y ensalzado por los siglos.*

Dn 3, 57-88

DEDICATORIA

*A mis padres, Genia y Pablo, por todo su cariño,
y por haberme dado el mejor legado, la educación.*

*A mis amigos, a quienes considero mi familia,
y a quienes soy afortunada de conocer.*

*A la UNAM, por enseñarme que la educación
ocurre también fuera de las aulas.*

Y sobre todo, ¡VCR!, ¡VMR!; también aquí...

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se elaboró en el Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera”, Facultad de Ciencias, UNAM, como parte de las actividades del Taller “Faunística, Sistemática y Biogeografía de Vertebrados de México” impartido por los profesores: Dr. Adolfo Navarro Sigüenza, Dr. Oscar Flores Villela, M. en C. Livia León Paniagua, Biól. Alejandro Gordillo Martínez, Biól. Luis Canseco Márquez, y Biol. Ada Ruíz Castillo.

Asimismo, los apoyos financieros para la realización de parte de la carrera de Biología y esta tesis, se recibieron gracias al proyecto DGAPA–PAPIIT IN233002 “Estudios biogeográficos de aves y mamíferos en áreas montañosas de México”, periodo abril-diciembre 2004 y enero 2005, todos ellos generosamente otorgados por la UNAM.

Agradezco a los sinodales M. en C. Livia León Paniagua, Biol. Alejandro Gordillo Martínez, M. en C. Yolanda Hortelano Moncada, M. en C. Gabriela Ibáñez Hernández y M. en B. Anahí Ávila Valle, por sus comentarios y observaciones para enriquecer este trabajo.

A los curadores y personal de las colecciones consultadas: Fernando Cervantes Reza y Yolanda Hortelano Moncada (CNMA–IBUNAM); Juan Carlos López Vidal y Cinthya Elizalde Arellano (ENCB-IPN); Sol de Mayo Mejenes López y Javier Barragán Torres (ITAH). Especialmente al personal del Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera”, Facultad de Ciencias, UNAM, por todas las facilidades prestadas para la realización de este trabajo y por compartirme todos sus conocimientos y experiencia.

A mi familia y especialmente a mis padres, porque siempre han procurado estimular y apoyar mis inclinaciones científicas; por estar a mi lado y haberse preocupado porque no me faltara nada y tuviera siempre lo mejor, y porque en efecto así fue, siempre los tuve a ellos. A Pinky, por ser la única que me aguantó el paso en todas las desveladas.

A todos los amigos. Los compañeros biólogos, por compartir conmigo clases, ocio, prácticas de campo y hasta huelga (Ana, Arturo, Estrella, Fernando, Hernán, Iván, Martha, Miriam, Norma, Rocío, etc.); a la “masto-familia”, por sus consejos, apoyo técnico y moral (Carmina, Elisa, Héctor, Susette, y hasta César); a mis amigas del Félix, porque su amistad perdura a pesar de los años, y se hace sentir cuando es necesario (Ana, Martha, Adriana, Mariana, etc.); a todas las “ñoras”, por su apoyo incondicional, aguantar mis histerias y hasta ofrecerse a ayudarme aunque no tenían ni idea de lo que se trataba (Maru, Cata, Maru B., Gaby G., Gaby V., Judas, Lupita, etc., y Amparo que si tenía idea, y me ayudó bastante) y demás “cuates” que de alguna u otra forma contribuyeron en el proceso.

Finalmente, gracias a la gente de las comunidades de Tlanchinol (especialmente Acahuasco), quienes inspiraron la idea de este trabajo muchos años atrás; fueron mi primer encuentro con el bosque mesófilo y el trabajo de campo.

A TODOS, MUCHAS GRACIAS.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	Pág. 1
2. ANTECEDENTES	
El bosque mesófilo de montaña.....	Pág. 4
El bosque mesófilo de montaña en Hidalgo.....	Pág. 5
Fauna del bosque mesófilo de montaña.....	Pág. 7
Mamíferos de Hidalgo.....	Pág. 9
Mamíferos de Tenango.....	Pág. 10
3. OBJETIVOS.....	Pág. 11
4. ÁREA DE ESTUDIO.....	Pág. 12
5. MATERIAL Y MÉTODO	
Trabajo de campo y gabinete.....	Pág. 15
Lista anotada.....	Pág. 18
Tratamiento de los datos.....	Pág. 18
6. RESULTADOS.....	Pág. 21
Riqueza de especies.....	Pág. 25
Diversidad alfa.....	Pág. 27
Endemismo.....	Pág. 27
Diversidad beta.....	Pág. 28
7. DISCUSIÓN.....	Pág. 32
Lista anotada.....	Pág. 33
Riqueza de especies.....	Pág. 34
Diversidad alfa.....	Pág. 35
Endemismo.....	Pág. 36
Diversidad beta.....	Pág. 36
8. CONCLUSIONES.....	Pág. 39
9. LITERATURA CITADA.....	Pág. 40
10. ANEXOS	
I. Registros por especie y por localidad	
II. Acumulación de especies (registros históricos)	
III. Lista anotada	
IV. Matriz presencia-ausencia de especies	

ÍNDICE DE FIGURAS Y CUADROS

Figuras

1. Regiones de riqueza mastozoológica en México.....	Pág. 2
2. Ubicación de la Región Terrestre Prioritaria 102: Bosques Mesófilos de la Sierra Madre Oriental.....	Pág. 6
3. Vertebrados terrestres endémicos de Mesoamérica que habitan en bosque mesófilo de montaña.....	Pág. 8
4. Riqueza y densidad de los mamíferos terrestres de México por entidad federativa.. ..	Pág. 9
5. Localización del área de estudio.....	Pág. 13
6. Climograma del área de estudio.....	Pág. 14
7. Localización de localidades registradas.....	Pág. 16
8. Aportación de las diversas fuentes de información al total de registros.....	Pág. 21
9. Acumulación de especies.....	Pág. 22
10. Representatividad de cada orden en este trabajo.....	Pág. 25
11. Representatividad de mamíferos a diferentes escalas.....	Pág. 26
12. Especies de acuerdo a su estado de conservación.....	Pág. 26
13. Diversidad y equidad para las localidades.....	Pág. 27
14. Especies endémicas.....	Pág. 28
15. A) Fenograma a partir de la matriz presencia-ausencia.....	Pág. 29
B) Representación geográfica del fenograma.....	Pág. 29
16. A) Fenograma a partir de la matriz del coeficiente de similitud de Sorensen.....	Pág. 31
B) Representación geográfica del fenograma.....	Pág. 31

Cuadros

1. Denominaciones del bosque mesófilo de montaña.....	Pág. 4
2. Calendario de salidas del MZFC.....	Pág. 15
3. Ubicación de las localidades.....	Pág. 15
4. Lista sistemática.....	Pág. 22
5. Registros por jerarquía taxonómica.....	Pág. 25
6. Matriz de similitud (coeficiente de Sorensen).....	Pág. 30

RESUMEN

El estudio de la distribución, especiación y biogeografía de los bosques mesófilos de montaña ha producido información interesante a pesar de la pequeña superficie que ocupa (menos del 1%), el 23.3% de los vertebrados mesoamericanos habitan este tipo de bosque y el 22% de estos son exclusivos, lo cual lo coloca en el segundo lugar en cuanto a riqueza de especies de vertebrados que son endémicos a Mesoamérica y ocurren en México. Aún cuando los bosques mesófilos de montaña están sujetos a las mismas amenazas que otros bosques tropicales, sus características únicas los hacen especialmente susceptibles a la deforestación y a los efectos del cambio climático, y con ellos, es muy probable que una porción importante de la fauna cuya distribución se restringe a este tipo de bosque, se encuentre ya en peligro de extinción.

Algunas alternativas para su conservación son desarrollar estudios a nivel estatal, regional y local para completar los inventarios de flora y fauna, profundizar en estudios de conservación de la biodiversidad e introducir instrumentos de planeación para intervenir en el desarrollo de espacios para su protección. Por ello se elaboró la lista anotada de especies de mamíferos del bosque mesófilo de montaña de Tenango (Municipio de Tenango de Doria, Hidalgo) mediante consultas a cuatro colecciones científicas nacionales, visitas al área de estudio e información proveniente de la literatura, lo cual permitió contar con 272 registros correspondientes a más de 40 años de colectas. Adicionalmente se realizó un análisis de la diversidad alfa y beta de la mastofauna de este bosque mesófilo de montaña comparándola con la de otros bosques mesófilos del país.

La mastofauna está constituida por 40 especies que pertenecen a 33 géneros de 18 familias y representan siete órdenes, encontrándose nueve especies en alguna categoría de riesgo (*Herpailurus yagouaroundi*, *Basariscus astutus*, *Nasua narica*, *Megadontomys nelsoni*, *Galictis vittata*, *Cryptotis mexicana*, *Microtus quasiater*, *Habromys simulatus*, y *Leopardus wiedii*) de acuerdo a la NOM-059-ECOL-2001, y seis especies endémicas (*Cryptotis mexicana*, *Microtus quasiater*, *Habromys simulatus*, *Megadontomys nelsoni*, *Peromyscus furvus* y *Peromyscus levipes*). Los análisis de diversidad alfa presentaron que los sitios con mayor diversidad son aquellos donde el bosque mesófilo de montaña se mezcla con bosque de galerías y vegetación secundaria; los análisis de diversidad beta presentaron que el bosque mesófilo de Tenango y el de Tlachinol poseen más mamíferos en común, y que en general, la mastofauna del bosque mesófilo de montaña de Tenango es más similar a aquellas de las localidades de la Huasteca, en la Sierra Madre Oriental.

1. INTRODUCCIÓN

La fauna de mamíferos de México es una de las más diversas del mundo, ocupando el segundo lugar a nivel mundial solo después de Indonesia (Arita y Ceballos, 1997; Villa-Ramírez y Cervantes, 2003). Esto se debe principalmente a la posición geográfica que ocupa el país, ya que en el territorio nacional convergen elementos de la región Neártica y la Neotropical, aunado a una gran variedad de climas, ecosistemas y a su compleja historia fisiográfica (Ramírez y Cevallos-Ferriz, 2000).

La mastofauna mexicana está compuesta por un total de 475 especies (solo mamíferos terrestres nativos del país), las cuales están clasificadas en 165 géneros y 34 familias. El 35% de estas especies (169) son endémicas al país (Ramírez-Pulido *et al.*, 2005), debido a una alta tasa de diferenciación *in situ* (Escalante *et al.*, 1998). Sin embargo, en el ámbito local, la riqueza de especies de México no es mayor que la de otras áreas tropicales en América Latina, aún considerando las áreas más ricas, como la Selva Lacandona en Chiapas o Chamela en Jalisco. La explicación radica en que sus faunas son diferentes entre sí, por lo que la suma total de especies de la región puede ser grande. En México, la mayoría de las especies tienen áreas de distribución restringidas, y esta condición hace que la probabilidad de que dos zonas del país compartan especies sea menor que en otros países donde las áreas de distribución de las especies son más amplias (Arita y León-Paniagua, 1993).

Sin embargo, la búsqueda de patrones de biodiversidad resulta imposible a menos que se cuente con una estructura básica de pensamiento taxonómico. Ello implica, tanto poseer un conocimiento confiable sobre las especies que habitan un espacio determinado, como conocer las distribuciones de éstas a través de dicho espacio (Toledo, 1994).

Ramírez Pulido y Castro Campillo (1993) identifican tres regiones en cuanto a su riqueza faunística, bien definidas por su extensión y diversidad específica (Fig. 1). En particular, en la región II se observa una gran diversidad específica, puesto que con un área de 300,000 km² presenta la mayor concentración de especies (302), es decir, 101 especies por cada 20,000 km²; su patrón de distribución se asocia con el bosque tropical caducifolio, con el bosque mesófilo de montaña y con el bosque de coníferas y *Quercus*. Esta región corresponde a las zonas montañosas de México y coincide con las provincias mastogeográficas del sur de la Sierra Madre Occidental, la parte montañosa de la provincia Chiapaneca, la provincia de la Sierra Madre Oriental, la Oaxaco-Tehuacanense, y los límites externos de la Volcánico-Transversa (Ramírez-Pulido y Castro-Campillo, 1990b)

Ahora bien, a nivel de las entidades federativas, la riqueza mastofaunística no está relacionada directamente con su tamaño, ni con la diversidad de hábitats disponibles y su grado de conservación, de la misma forma que la densidad solo es un indicador de cómo se encuentran distribuidas las especies en cada estado (Fig. 2), y aunque es cierto que a escala estatal la información por sí misma carece de sentido biológico, representa un elemento de gran valía para que las autoridades del ámbito municipal, estatal o incluso federal tomen decisiones en el sentido de la administración y el manejo de los recursos naturales, además

de que el análisis de la riqueza mastofaunística estatal pone de manifiesto la intensidad con la que se han realizado muestreos y publicaciones para cada una de las entidades federativas del país (Ramírez-Pulido y Castro-Campillo, 1993).

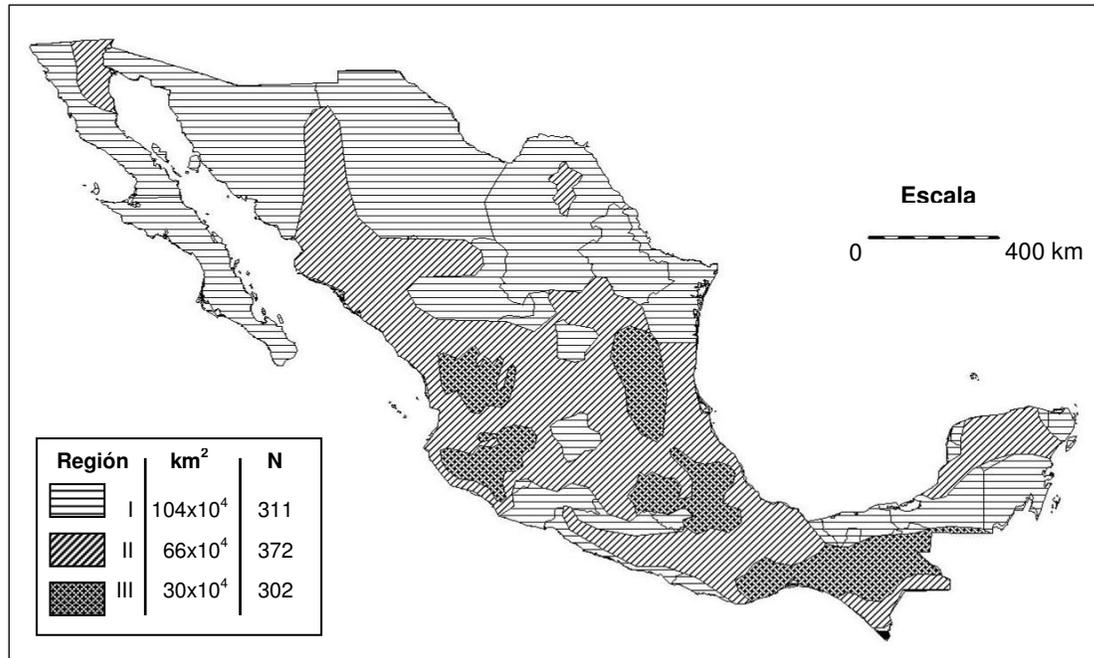


Figura 1. Regiones de riqueza mastozoológica en México. Se muestra el tamaño de la región (km²) y el número de especies (N). Modificado de Ramírez-Pulido y Castro-Campillo (1993).

Por desgracia, aunque México ocupa los primeros lugares en cuanto a diversidad, también está entre los cinco países con mayor número de especies en riesgo de extinción. El problema de extinción y desaparición de especies de mamíferos silvestres en el país es severo, al grado de que al menos ocho especies ya han desaparecido y el 40% se encuentra en riesgo de extinción (Arita y Ceballos, 1997). Por otro lado, existe el problema de que la mayoría de las especies son pequeñas e inconspicuas, lo que hace que incluso los habitantes de las zonas rurales sean capaces de identificar solo una pequeña parte de la mastofauna nacional, aún cuando éstas desempeñan un papel central en el mantenimiento de los ecosistemas naturales (Arita y León-Paniagua, 1993).

Esta situación, en buena parte provocada por las rápidas y profundas modificaciones que el hombre ocasiona al medio ambiente, pone de manifiesto la necesidad de realizar muestreos sistemáticos, pues los estudios periódicos de fauna local y regional constituyen un método objetivo para cuantificar y calificar problemas inherentes a la extinción de las especies, contribuyendo al reconocimiento de las especies que puedan ser indicadoras de las características ambientales y erigiéndose como el soporte para actualizar los inventarios faunísticos (Ramírez-Pulido y Müdspacher, 1987; Causey *et al.*, 2004). En un momento

dado, el desarrollo de proyectos de investigación a escala regional, pueden sentar las bases para el manejo y la eventual explotación de los recursos de dicha región.

Ejemplo de este tipo de criterio, es la “Agenda del Bosque Nublado”, reporte que surge como resultado del trabajo conjunto entre la UICN, la UNEP y la UNESCO. Este reporte llama a estimular nuevas iniciativas para conservar y restaurar los bosques mesófilos de montaña (bosques nublados) alrededor del mundo, para ello provee mapas sobre su distribución, revisiones sobre las amenazas locales que enfrenta, y una agenda de acciones prioritarias, entre las que se encuentra la generación de información sobre los bosques mesófilos de montaña y la respectiva diseminación de ésta, para un posterior desarrollo de herramientas prácticas y modelos para la conservación de estos ecosistemas (Bubb *et al.*, 2004).

Varios aspectos de la biología comparada se han desarrollado a partir del estudio de colecciones y del trabajo en museos, esa la finalidad de este trabajo, además de contribuir al conocimiento de la biodiversidad nacional aportando información sobre una zona de importancia biológica que ha sido poco estudiada, y recopilando información ya existente sobre los bosques mesófilos de montaña y algunas especies de mamíferos.

2. ANTECEDENTES

2.1. El bosque mesófilo de montaña.

El bosque mesófilo de montaña *sensu* Rzedowski (1978) es un tipo de vegetación heterogéneo que agrupa comunidades vegetales que comparten características fisionómicas, ecológicas, climáticas y florísticas.

La denominación de “bosque mesófilo de montaña” fue utilizada por primera vez por Miranda (1947) para describir una comunidad vegetal de la Cuenca del Balsas, que se presentaba en el mismo piso altitudinal que el encinar, pero en condiciones de humedad más favorables. Posteriormente el mismo Miranda modifica esta denominación a “selva baja siempre verde” y más tarde a “selva mediana o baja perennifolia”. Rzedowski en 1966 lo denominó “bosque decíduo templado” y posteriormente también adopta la denominación de “bosque mesófilo de montaña” (Rzedowski 1978), la cual se emplea en el presente trabajo (Cuadro 1).

Cuadro 1. Otras denominaciones del bosque mesófilo de montaña.
Fuentes: Rzedowski, 1978; Challenger, 1998; Treviño, 2002.

AUTOR	AÑO	DENOMINACIÓN
Muller	1939	Montane mesic forest (bosque méxico montano)
Leopold	1950	Cloud forest
Trochain	1957	Foret dense humide de montagne Moist montagne forest
Miranda y Hernández X.	1963	Bosque caducifolio Selva mediana perennifolia Selva baja perennifolia
Rzedowski	1966 1978	Bosque decíduo templado Bosque mesófilo de montaña
Gomez-Pompa	1966	Selva de lauráceas
Lauer	1968	Bosque ombrófito de montaña
Breedlove	1973 1981	Evergreen cloud forest Pine-oak <i>Liquidambar</i> forest Montane rain forest
Puig	1974	Foret caducifoliée humide de montagne
Dirzo	1991 1994	Bosque enano Bosque de niebla

Los bosques mesófilos mexicanos, a diferencia de los de otras partes del mundo, representan un tipo de vegetación intermedia entre la vegetación tropical y la templada, y poseen una dinámica y procesos bioquímicos propios al mezclar elementos siempre verdes con caducifolios de las floras neártica y neotropical (Meave *et al.*, 1992; Challenger, 1998; Luna-Vega *et al.*, 2001b; Treviño, 2002).

Este tipo de vegetación se caracteriza por su origen biogeográfico complejo, su distribución fragmentada, la presencia de taxones paleoendémicos y neoendémicos, y su gran diversidad. Las condiciones medioambientales para que este bosque pueda establecerse son una alta humedad relativa, con la presencia casi constante de neblina, ambiente montañoso, topografía irregular, suelo con una capa profunda de hojarasca y clima templado (Flores-Villela y Gerez, 1994; Velázquez-Rosas *et al.*, 2002; Escutia, 2004; Luna-Vega *et al.*, 2004). Puede alternar con bosques de encinos y de coníferas, especialmente en cañadas protegidas del viento y la insolación, frecuentemente contiguos a cuerpos de agua o vegetación riparia en zonas de pendiente abrupta (Luna-Vega *et al.*, 1994), por lo que cubre menos del 1% del territorio nacional (Flores-Villela y Gerez, 1994; Luna-Vega *et al.*, 2004).

El límite altitudinal inferior de este tipo de vegetación está alrededor de los 600 msnm (como se ha encontrado en San Luis Potosí y en la porción norte de Sinaloa), mientras que el límite altitudinal superior depende más de la humedad que de la temperatura, pero en pocos sitios se le llega a encontrar a más de 2,700 msnm (Rzedowski, 1978; Ortega y Castillo, 1996; Velásquez *et al.*, 2000; Luna-Vega *et al.*, 2001a). La precipitación media anual, pasa de los 1,500 mm, variando el número de meses secos hasta cuatro. Se desarrolla en suelos de Feozem, Regosol y Luvisa con fases líticas profundas, constituidos principalmente por roca caliza y generalmente dominan los suelos de Tendzina, con textura arenosa o arcillosa, ácidos, con pH de 4 a 6 (Rzedowski, 1978; Challenger, 1998; Treviño, 2002). Con base a sus requerimientos medioambientales, la distribución del bosque mesófilo de montaña tiende a seguir los contornos altitudinales superiores de los ecosistemas tropicales, ubicándose en las laderas de barlovento (más expuestas al viento húmedo) de las montañas, en las que rematan las planicies costeras tropicales de las vertientes del Golfo de México y del Pacífico, así como en el norte de la depresión del Balsas (Rzedowski 1978).

Si bien en México los bosques mesófilos cubren solo un pequeño porcentaje de la superficie del país (menor al 1%) (Bubb *et al.*, 2004), siendo Oaxaca, Chiapas e Hidalgo las entidades federativas que cuentan con una mayor extensión de este bosque, 35,217 ha, 27,526 ha y 21,641 ha, respectivamente (Ortega y Castillo, 1996; Alcántara-Ayala y Luna-Vega, 1997), este tipo de vegetación alberga el 12% de las especies vegetales del país (Rzedowski, 1996), 30% de las cuales son endémicas al país, por lo que estos bosques cobran especial importancia. Aún cuando los bosques mesófilos de montaña están sujetos a las mismas amenazas que otros bosques tropicales, los procesos ecológicos únicos que presentan, así como su ubicación en laderas y cañadas, los hacen particularmente susceptibles a la deforestación y a los efectos del cambio climático (Bubb *et al.*, 2004; La Val, 2004).

2.2. El bosque mesófilo de montaña en Hidalgo.

En 1994, Flores-Villela y Gerez citan que existe un área aproximada de 216 km² del estado de Hidalgo con vegetación identificada como bosque mesófilo de montaña, lo cual representa el 1.04% del territorio estatal y también mencionan que se ha encontrado a la

especie de haya *Fagus mexicana*, cuya distribución se considera relictica. Ortega y Castillo (1996) consideraron a Hidalgo como el tercer estado de la República con mayor superficie de bosque mesófilo, siendo la región de la Huasteca Hidalguense, dentro de la Sierra Madre Oriental, la que presenta las áreas mejor conservadas en el estado (Luna-Vega y Alcántara-Ayala, 2004).

La región de la Huasteca *sensu* Puig (1976) incluye parte de los estados de Tamaulipas, Veracruz, Hidalgo, San Luis Potosí, Querétaro, Guanajuato y en el extremo norte una porción del sur de Nuevo León. Esta región se encuentra ubicada al noreste de México, entre los paralelos 20° y 24° de latitud norte y tiene como límite el Golfo de México y el meridiano 101° de longitud oeste. Desde el punto de vista biológico, esta región destaca porque establece el límite norte de la zona cálido-húmeda en el Continente Americano y con ello, el extremo boreal del área de distribución geográfica del bosque tropical perennifolio (Beltrán, 1991). Por su parte la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), dentro del programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, ha identificado la zona (que comprende las entidades de Hidalgo, Puebla, Veracruz y tiene una superficie de 3,935 km²) como una Región Terrestre Prioritaria (RTP) denominándola Bosques Mesófilos de la Sierra Madre Oriental (Arriaga *et al.*, 2000), por considerarla como un área de relevancia en cuanto a riqueza de especies, presencia de organismos endémicos e integridad ecológica, con posibilidades de conservación en función de aspectos sociales, económicos y ecológicos (Fig. 2).

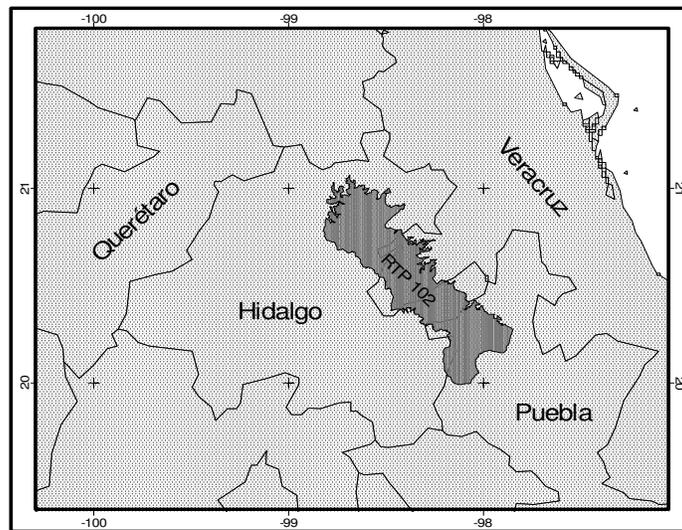


Figura 2. Fracción centro-sur de la República Mexicana que muestra la ubicación de la Región Terrestre Prioritaria 102: Bosques Mesófilos de la Sierra Madre Oriental. Modificado de Arriaga *et al.* (2000).

Las descripciones fisonómicas-florísticas más antiguas de los bosques mesófilos en Hidalgo fueron realizadas por Paray (1946, 1948), quien describió algunos sitios que conoció durante sus recorridos por el sur del estado, visitando principalmente los bosques

templados (“selvas”) de Tenango de Doria. Cerca de la localidad de Agua Blanca, describió una comunidad que por su composición también corresponde a un bosque mesófilo. Posteriormente, Miranda y Sharp (1950) hicieron una descripción florística y fisonómica de algunos bosques dentro de la región de la Huasteca Hidalguense, principalmente de las localidades de Zacualtipán, Chapulhuacán y Tenango de Doria. Más recientemente, Luna-Vega *et al.* (1994) realizaron un estudio florístico del bosque mesófilo de montaña de Tlanchinol, y junto con Alcántara, describe la florística y realiza un análisis biogeográfico del bosque mesófilo de montaña de Tenango de Doria.

El bosque mesófilo de Tenango de Doria es más semejante a sus equivalentes cercanos ubicados dentro de la Sierra Madre Oriental, con los cuales formaba un manchón continuo en el pasado (Alcántara-Ayala y Luna-Vega, 1997). Se trata de un fragmento con un área aproximada de 200 ha, con coordenadas extremas 20.84° - 20.87° N y 98.69° - 98.71° W, entre los 1,050 y los 1,500 msnm dentro del municipio del mismo nombre.

2.3. Fauna del bosque mesófilo de montaña.

El estudio de la distribución, especiación y biogeografía de los bosques mesófilos de montaña ha producido información interesante acerca de la historia de estos hábitats como un todo (Luna-Vega, 1984; Treviño, 2002; Escutia, 2004), pero en realidad se han llevado a cabo pocos estudios para conocer la fauna asociada a este tipo de ambientes a pesar de ser diversa, abundante en algunas especies y presentar un alto número de endemismos.

Los invertebrados, en particular los insectos, presentan mayor afinidad neotropical y se cuenta con varias especies endémicas. Para la zona de bosques mesófilos de la Sierra Madre Oriental comprendida en la RTP 102, el grupo mejor estudiado lo constituyen los lepidópteros diurnos (Romero y Barrera, 1986; Arriaga *et al.*, 2000). Por otra parte al sur del Istmo de Tehuantepec, la fauna consta principalmente de elementos mesoamericanos, ya que el Istmo ha funcionado como barrera contra la migración de especies neárticas hacia el sur (Treviño, 2002).

Por otra parte, no obstante la pequeña superficie que ocupa el bosque mesófilo de montaña, el 23.3% de los vertebrados mesoamericanos habitan este tipo de bosque y el 22% de estos son exclusivos de este ecosistema, lo cual ubica al bosque mesófilo de montaña en el segundo lugar en cuanto a riqueza de especies de vertebrados que son endémicos a Mesoamérica y ocurren en México, estos porcentajes de endemismo están relacionados con su estado fragmentario, que permite la diferenciación de la fauna que se encuentra asociada (Flores-Villela y Gerez, 1994) (Fig 3).

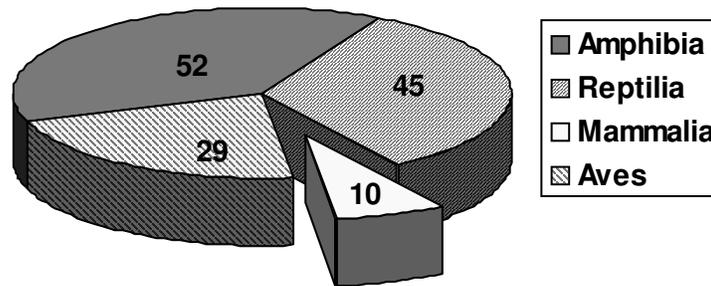


Figura 3. Número de especies por cada clase de vertebrados terrestres endémicos de Mesoamérica registrados como habitantes de bosques mesófilos de montaña en México. Modificado de: Flores-Villela y Gerez (1994).

El trabajo de Shelford para Norteamérica (1978) da un panorama general de la biota del bosque mesófilo. Existen otros trabajos más especializados como el de Campbell (1982) sobre la herpetofauna. Para aves, se cuenta con el trabajo de Hernández Baños (1992) sobre la avifauna característica de este tipo de vegetación, y el de Martínez Morales (2004) donde reporta seis nuevos registros de aves obtenidos en localidades de Hidalgo con bosques mesófilos de montaña.

Para el caso de los mamíferos, si bien existen trabajos para algunas localidades en las que el tipo de vegetación es predominantemente el bosque mesófilo de montaña, no se hace una vinculación directa entre éste y la mastofauna que lo habita, limitándose a la descripción de la vegetación de los sitios de colecta (Briones, 1988; Jiménez, 1991; Jiménez-Almaráz *et al.*, 1993; Acosta, 1999; Ortiz-Ramírez, 2002) y además, se limitan al registro o análisis de mamíferos de alguna talla particular (Cervantes *et al.*, 2002; Barragán-Torres *et al.*, 2004; Ruan, 2004).

En cuanto al *estatus* de conservación, de las 298 especies que habitan los bosques mesófilos, 15 aparecen en las listas oficiales de especies en peligro de extinción, lo cual corresponde al 5% de las especies registradas en estos bosques (Flores-Villela y Gerez, 1994). Para CONABIO (Arriaga *et al.*, 2000), en los bosques mesófilos de montaña de la Sierra Madre Oriental, las especies *Lontra longicaudis*, *Leopardus pardalis*, *Ramphastos sulfuratus*, *Pteroglossus torquatus*, *Penelope purpurascens* y *Boa constrictor*, están sujetas a protección especial, y Barragán Torres *et al.* (2004), encontraron que 14 especies de mamíferos de talla mediana presentan problemas de conservación en el noreste del estado de Hidalgo, donde predomina el bosque mesófilo de montaña. Cabe señalar que debido a lo reducido de la cobertura del bosque mesófilo de montaña y a la destrucción a la que está siendo sometido, es muy probable que mas especies, especialmente aquellas cuya distribución se restringe a este tipo de bosque, se encuentren ya en peligro de extinción (Bubb, 2004).

2.4. Mamíferos de Hidalgo.

Entre los estados con menor riqueza faunística, se encuentran aquellos que por la continuidad de sus tipos de vegetación hacia regiones fuera de Mesoamérica tienen un número menor de especies endémicas; también están aquellos cuyo conocimiento faunístico es muy pobre, como ocurre con Tlaxcala y Aguascalientes (Flores-Villela y Navarro, 1993) (Fig. 4). En el caso del estado de Hidalgo, a pesar de que posee una amplia diversidad de tipos de vegetación, las especies de vertebrados están poco representadas, lo que lo coloca en el 14° lugar en número de vertebrados mesoamericanos y el 26° en cuanto a endémicos estatales; en lo que se refiere a mamíferos, 29 son endémicos a Mesoamérica, 11 lo son de México y uno está en peligro de extinción (Flores-Villela y Gerez, 1994).

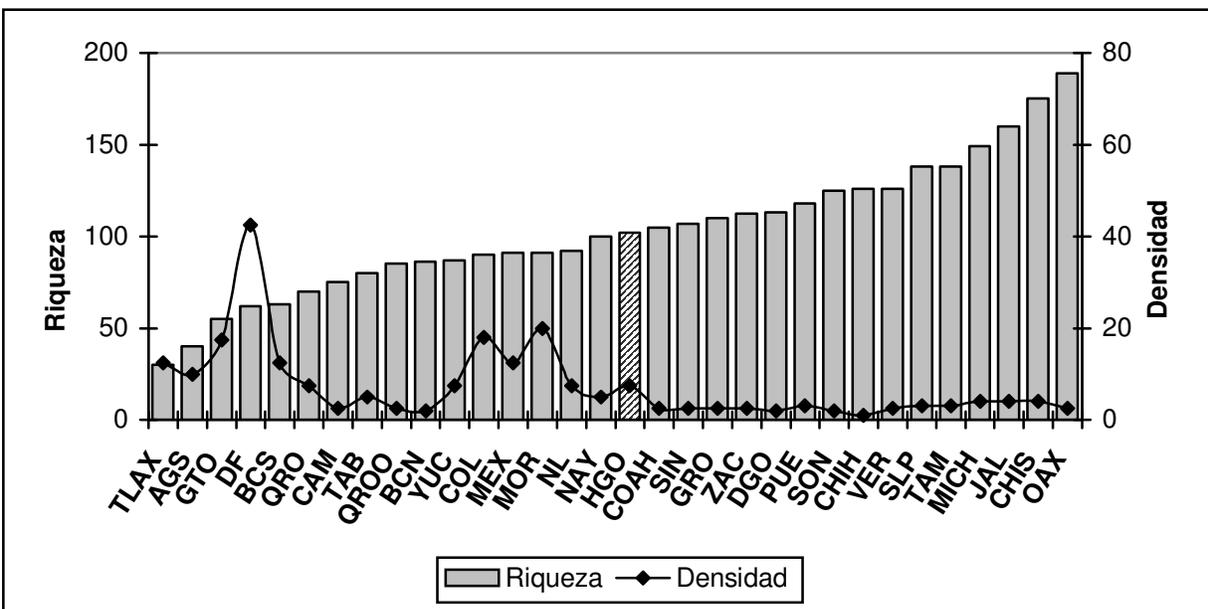


Figura 4. Riqueza y densidad de los mamíferos terrestres de México en cada entidad federativa del país. Se resaltan los valores para Hidalgo. Modificado de Ramírez-Pulido y Castro-Campillo (1993).

La mastofauna de Hidalgo no se ha estudiado con detalle pues la mayoría de los trabajos realizados son referencias de recolectas antiguas y descripciones de nuevas especies (Nelson, 1904; Davis, 1944; Hooper, 1947), por lo que se puede decir que el mayor esfuerzo por conocerla es reciente (Villavicencio *et al.*, 1993; Cervantes *et al.*, 2002, Cervantes *et al.*, 2004). De los primeros trabajos realizados en Hidalgo son los de Martín del Campo (1936, 1937), donde hace contribuciones al conocimiento de la fauna de Actopan, y de las aves y los mamíferos del Valle del Mezquital, en el sur del estado. Baker y Villa (1953) registraron en Jacala (al noroeste del estado) cuatro especies de roedores, tres de las cuales resultaron nuevos registros para el estado.

Carter y Jones (1978), en su trabajo sobre murciélagos de Hidalgo llevado a cabo en localidades de Huejutla, Metzquitlán, San Felipe Orizantlán, Tehuetlán, Tlanchinol y Zacualtipán, reportan 33 especies de quirópteros, 18 de las cuales fueron nuevos registros para el estado. Posteriormente, Jones *et al.* (1983) muestreando las mismas regiones en el norte y el este del estado, obtienen una lista de 24 especies de mamíferos.

En las cercanías de Mezquitlán, Álvarez y Polaco (1980) proporcionan seis nuevos registros de quirópteros para Hidalgo comprendidos en una lista de 14 especies de quirópteros y 7 especies de roedores.

Ramírez-Pulido *et al.* (1986) registran 97 especies de mamíferos para el estado. De acuerdo a Arita y León-Paniagua (1993) hay 97 especies de mamíferos en Hidalgo, de las cuales, 38 especies son murciélagos y 59 especies son mamíferos no voladores. Hacia el año 2000, la cuenta total de especies para esta entidad, solo se había incrementado en 27 especies, es decir, se registraban para Hidalgo un total aproximado de 124 especies (Ramírez-Pulido *et al.*, 1986; Ramírez-Pulido y Castro-Campillo, 1990a y 1994; Ramírez-Pulido *et al.*, 2000). En el año 2004, Cervantes *et al.*, reportan el hallazgo de los murciélagos *Enchisthenes hartii* y *Natalus stramineus* como nuevos registros para Hidalgo, ampliando la distribución que se conocía para dichas especies e incrementando la lista de especies para Hidalgo a 126.

El trabajo más reciente para Hidalgo, es el presentado en el VII Congreso Nacional de Mastozoología (Noviembre del 2004) por Barragán Torres *et al.*, en el cual reportan cinco especies como nuevos registros para el estado: *Tamandua mexicana*, *Coendou mexicanus*, *Agouti paca*, *Herpailurus yagouaroundi* y *Puma concolor*.

2.5. Mamíferos de Tenango.

No se han publicado trabajos sobre la mastofauna de Tenango, aunque si se ha reportado como sitio de colecta en algunos artículos. En lo que respecta a este estudio, gran parte de los datos son procedentes del trabajo de campo realizado en 1994 y 1995 por el grupo de Biología de Campo del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias (MZFC) de la Universidad Nacional Autónoma de México.

3. OBJETIVOS

General:

Realizar el inventario mastofaunístico del bosque mesófilo de montaña de los alrededores de Tenango de Doria, Hidalgo, con el fin de conocer su diversidad, así como su importancia a nivel estatal y nacional.

Particulares:

1. Contribuir a la formación de una colección de referencia de los mamíferos que habitan en la zona de bosque mesófilo de montaña de los alrededores de Tenango.
2. Elaborar una lista anotada de las especies registradas, por medio de revisión bibliográfica, revisión de ejemplares depositados en distintas colecciones y colecta directa.
3. Llevar a cabo una estimación de la riqueza de especies y diversidad de la mastofauna del área de estudio, utilizando el índice de diversidad de Shannon-Wiener y el índice de equidad de Pielou.
4. Realizar un análisis comparativo de la diversidad de especies de mamíferos de este bosque mesófilo de montaña con otros bosques mesófilos de montaña representativos del país, utilizando el coeficiente de similitud de Sorensen.

4. ÁREA DE ESTUDIO

Tenango significa “Lugar amurallado o fortificado” pues proviene de los vocablos “tenamitl” (muro, pared) y “co” (locativo). El Municipio de Tenango de Doria se encuentra en la Sierra Madre Oriental, en la parte noreste del Estado de Hidalgo, dentro de la Huasteca Hidalguense. Colinda al norte con los municipios de Agua Blanca de Iturbide y San Bartolo Tutotepec; al sur con el estado de Puebla y el municipio de Metepec; al oeste con Agua Blanca de Iturbide y al este con el estado de Puebla y Huehuetla. Su altitud varía entre los 1200 y los 2400 msnm y se localiza en los 20° 20’ 08” latitud norte y los 98° 13’ 36” longitud oeste (Fig. 5). Representa el 1% (210.70 km²) del territorio del Estado de Hidalgo (INEGI, 1995).

La ruta de acceso (desde las Ciudad de México) es por la carretera federal 105, México-Tuxpan (libre), pasando por Tulancingo, Hidalgo, hasta el poblado de San Alejo, en el que se toma como desviación la carretera estatal 53 que atraviesa por Tenango de Doria, San Bartolo Tutotepec y Huehuetla.

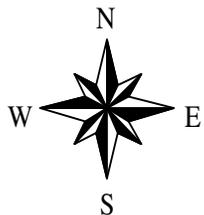
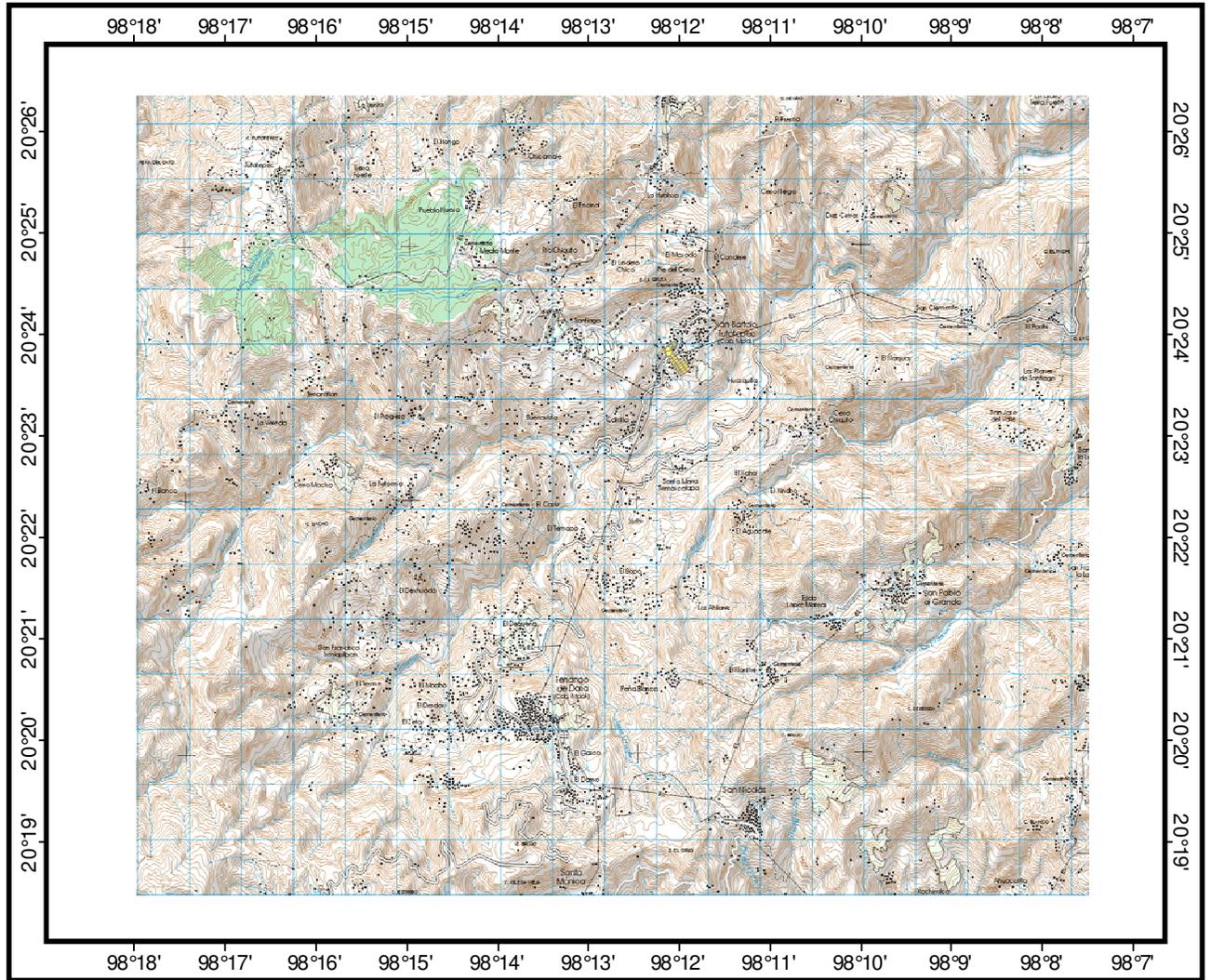
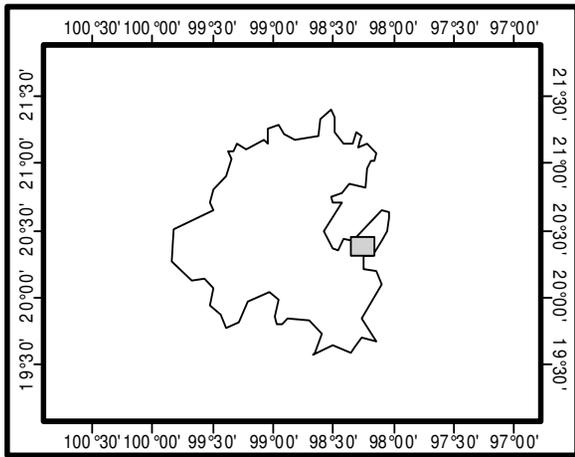
Historia. Durante la Época Prehispánica, el área estaba poblada por otomíes, totonacas, tepehuas y chichimecas, hasta que más adelante cayó bajo el dominio de los toltecas cuando estos se posesionaron de Tulancingo. El Municipio de Tenango de Doria fue erigido el 15 de febrero de 1826 (CEEMH, 1988).

Fisiografía e hidrografía. La fisiografía de la zona está representada por la Sierra Madre Oriental, caracterizada por los afloramientos de rocas del Precámbrico, y una serie de unidades estratigráficas que abarcan el Paleozoico superior (Pérmico), el Mesozoico y el Cenozoico (INEGI, 1997).

En Tenango de Doria, los cerros El Brujo, El Estribo, El Arco, Los Cerritos y El Cirio (Fig. 6) representan el relieve elevado. Intercaladas entre estas zonas existen cañadas y barrancas por donde corren ríos y arroyos de poco cauce como son: Camarones, Tenango, Agua Grande, San Francisco y Cuarco (INEGI, 2001).

El municipio se encuentra dentro de la Región Hidrológica Tuxpan-Nautla. Sus recursos hidrológicos se concentran casi en su totalidad en los Estados de Puebla y Veracruz, pues la topografía abrupta de la Sierra Madre Oriental hace que los escurrimientos que se llegan a constituir drenen hacia el Golfo de México (Alcántara-Ayala y Luna-Vega, 1997). Específicamente la zona de estudio se ubica en la cuenca del río Pantepec (Tuxpan).

Geología. Dentro de la Provincia de la Sierra Madre Oriental, Tenango de Doria pertenece a la Subprovincia del Carso Huasteco, área que se caracteriza porque dominan las sierras. Asimismo está enclavado en la Huasteca Hidalguense donde se localizan la mayoría de los sistemas de topofomas clasificados como valle de laderas tendidas y que comprenden sierras de laderas abruptas, cañones y lomeríos.



Carta Topográfica 1:50,000
 "Pahuatlán del Valle" F14D73 (INEGI, 2002)
 Proyección: Transversa de Mercator
 Esferoide: GRS80

Figura 5. Localización del área de estudio dentro de la República Mexicana y el estado de Hidalgo.

En esta provincia se encuentra la formación Huayacocotla, compuesta de esquistos predominantemente oscuros del Jurásico inferior, que surge en el norte de Veracruz, norte de Puebla y este de Hidalgo, en las montañas que rodean al área de la Huasteca. La formación incluye algunas franjas de areniscas y conglomerados y unos pocos lentes de caliza (Puig, 1991).

Clima. El clima es C(m)w''b(i)'g según Köpen modificado por García (1981), que corresponde a un templado húmedo con lluvias abundantes todo el año, con canícula, verano fresco y largo, poca oscilación térmica y marcha de temperatura tipo ganges. La temperatura media anual es de 16.7 °C y la precipitación media anual es de 1868.6 mm (García, 1981; Hernández-Cerda y Carrasco-Anaya, 2004) (Fig. 6). Se caracteriza por tener perturbaciones ciclónicas que producen fuertes lluvias, lo cual ocasiona heladas y densa niebla. La lluvia que en ocasiones se presenta en otoño e invierno coincide con los nortes provenientes de Estados Unidos y Canadá, y los vientos alisios que cruzan el Golfo de México producen lluvia de junio a septiembre (Alcántara-Ayala y Luna-Vega, 1997).

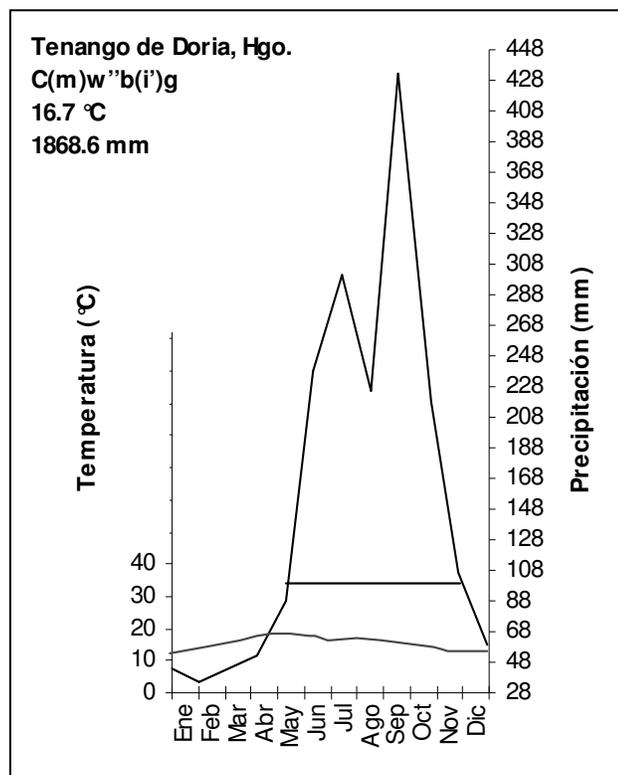


Figura 6. Climograma del área de estudio (Hernández-Cerda y Carrasco-Anaya, 2004; Luna-Vega y Alcántara-Ayala, 2004).

5. MATERIAL Y MÉTODO

5.1. Trabajo de campo y de gabinete.

Durante el estudio se utilizó la información obtenida durante las salidas llevadas a cabo por personal del Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera” de la UNAM, las cuales abarcan desde el 16 de noviembre del 1994 hasta el 29 de junio de 1995, con una duración variable, tratando de contar con una representación de todas estaciones del año (Fig. 6). Adicionalmente, se efectuaron tres salidas más a la zona de estudio, en abril de 2003, febrero y marzo de 2004 (Cuadro 2).

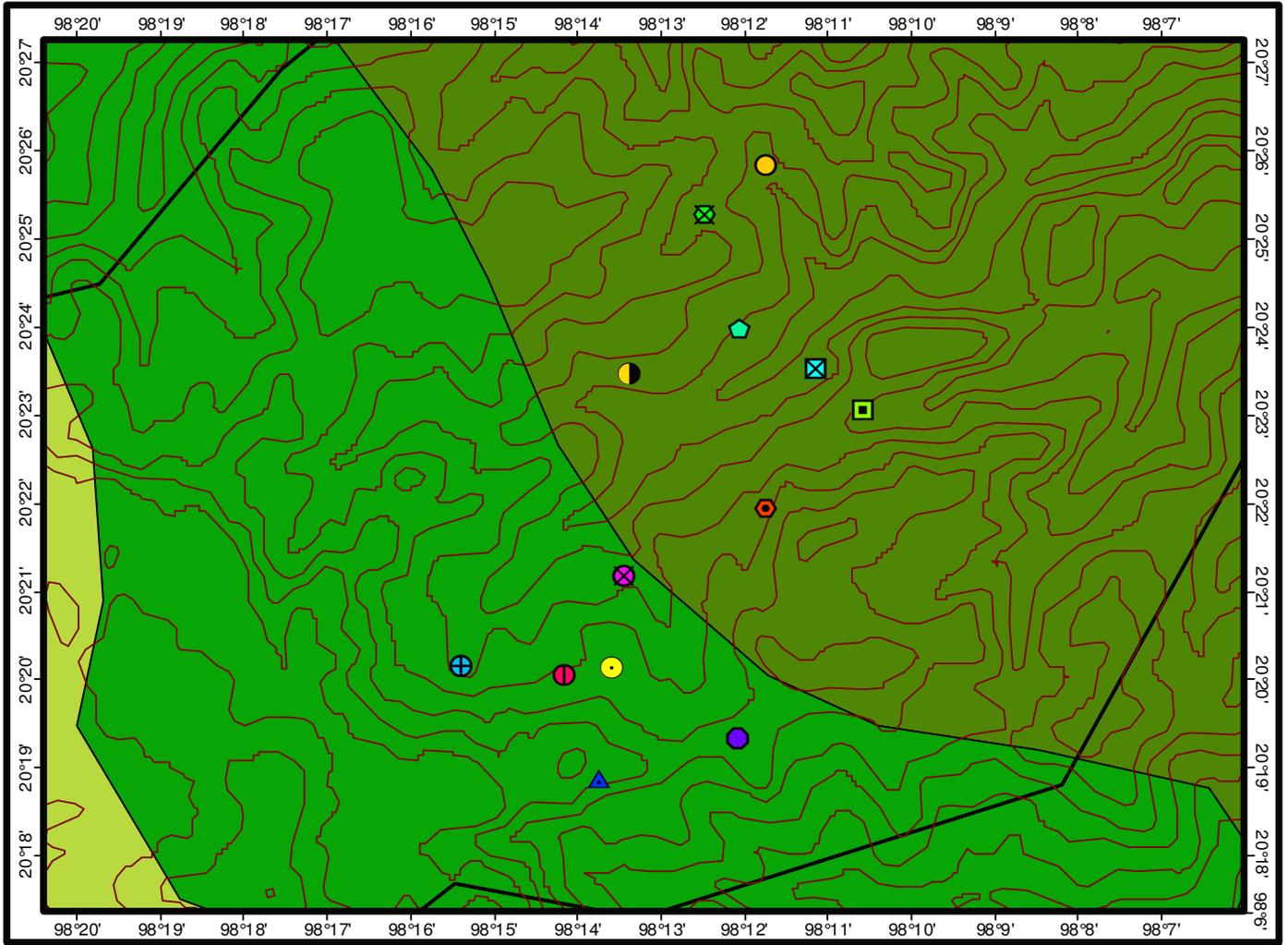
Cuadro 2. Calendario de salidas.

Fecha	Estación representada
16 – 19 Noviembre 1994	Otoño
7 – 11 Enero 1995	Invierno
5, 25 y 26 Febrero 1995	
5 – 8 Abril 1995	Primavera
26 – 29 Junio 1995	Verano
24 – 26 Abril 2002	Primavera
7 Febrero 2004	Invierno
12 – 18 Marzo 2004	

Las localidades de colecta fueron: El Potrero, Tenango de Doria, El Cirio, El Gosco, El Texme y El Dequeña (zonas centrales de bosque mesófilo de montaña) y en las proximidades del Puente Camarones, localidad que se encuentra ya en el municipio de San Bartolo Tutotepec y representa los márgenes del bosque mesófilo (Cuadro 3, Fig. 7). Estas localidades fueron elegidas por ser lugares a los cuales se pudo acceder con el material, la perturbación no tenía gran efecto y donde el bosque mesófilo de montaña estaba bien conservado.

Cuadro 3. Ubicación de las principales localidades de colecta.

Municipio	Localidad	Latitud (N)	Longitud (W)	Altitud (msnm)
Tenango de Doria	El Potrero	20° 18' 51.6"	98° 13' 45.7"	2157
Tenango de Doria	El Cirio	20° 19' 19"	98° 12' 6"	1800
Tenango de Doria	El Gosco	20° 19' 62.8"	98° 14' 10.1"	1690
Tenango de Doria	Tenango de Doria	20° 20' 8"	98° 13' 36"	1200
Tenango de Doria	El Texme	20° 20' 9"	98° 15' 25"	1600
Tenango de Doria	El Dequeña	20° 21' 10.4'	98° 13' 27.4"	1263
San Bartolo Tutotepec	Puente Camarones	20° 23' 28"	98° 13' 24"	1200
San Bartolo Tutotepec	San Bartolo Tutotepec	20° 23' 59"	98° 12' 4"	900



Proyección: Mercator
 Esferoide: GRS80
 Escala: 1:99,566
 Curvas de nivel: Cada 200 m
 Vegetación Potencial: Rzedowzki (1990)

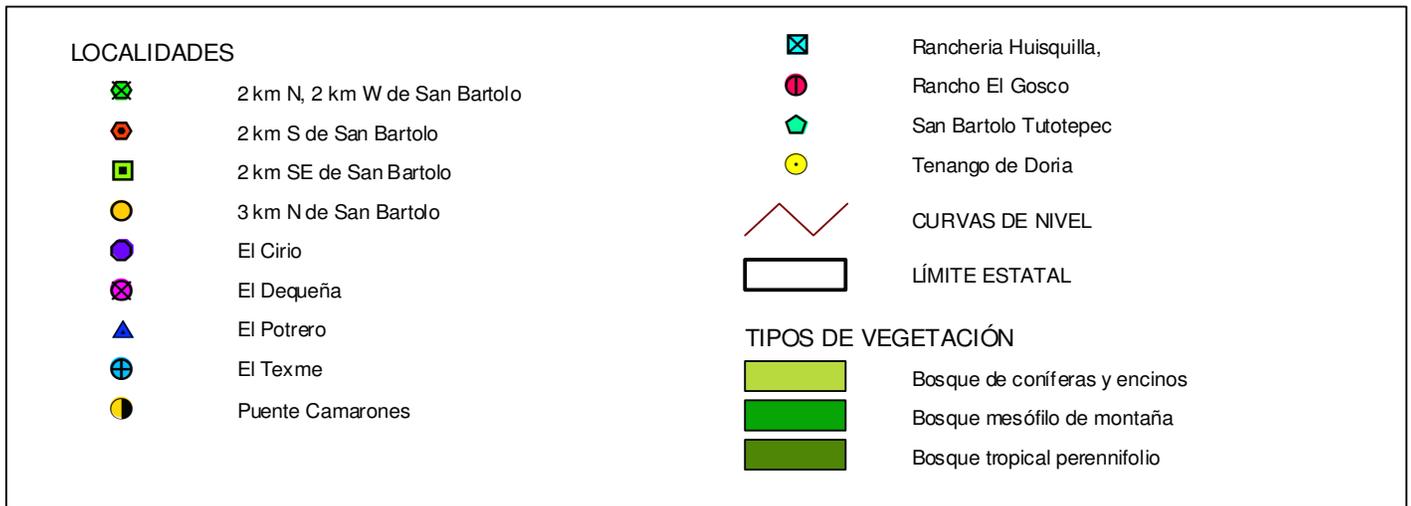


Figura 7. Ubicación de las localidades de colecta dentro del área de estudio y tipo de vegetación.

La colecta de mamíferos pequeños (roedores) se realizó con trampas tipo Sherman y el cebo utilizado fue básicamente avena, aunque en ocasiones también se utilizó crema de cacahuete, semillas de girasol y esencia de vainilla. El número de trampas colocadas por noche fue en promedio de 40, las cuales se cebaron diariamente. Se tendieron transectos guardando una distancia aproximada de 10 m entre cada trampa en la medida que la topografía y dimensión de las diferentes localidades de colecta lo permitían. Para la captura de insectívoros se usaron trampas *pitfall*, que consisten en líneas de desvío con botes enterrados a nivel del suelo localizadas en el sotobosque (Sánchez, 2000).

Para la captura de murciélagos se utilizaron redes especiales de nylon, las cuales fueron colocadas en los cuerpos de agua, sobre senderos, en cuevas y entre la vegetación. Se colocaron al anochecer, procurando revisarlas en las primeras horas de la mañana del día siguiente. El número de redes por noche iba de tres a cinco, colocadas a alturas que iban desde los dos hasta los seis metros de altura y con longitud variable.

La colecta de mamíferos de talla mediana se realizó con trampas tipo Tomahawk. Los cebos utilizados fueron de sardina y atún en lata. El número de estas fue de cinco en promedio durante cada colecta y se buscó colocarlas donde existían rastros, madrigueras, etc. También se consideraron los registros indirectos (Aranda, 2000) como huellas, excretas, datos proporcionados por encuestas realizadas a los habitantes de la región y registros visuales.

Los animales capturados fueron sacrificados y se les realizó la taxidermia (piel y esqueleto). Los ejemplares fueron preparados y determinados siguiendo las recomendaciones de Hall (1981). Sus respectivos tejidos (hígado, riñón, corazón) fueron preservados en alcohol y nitrógeno líquido. Los ejemplares y tejidos se depositaron en la Colección de Mamíferos del Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera” de la Facultad de Ciencias, UNAM.

Para los ejemplares colectados se tomaron los siguientes datos (todas las medidas somáticas fueron dadas en milímetros y el peso en gramos):

- Registro de captura: Localidad, fecha, tipo de trampa utilizada, número de trampa, especie y número de colector.
- Registro de datos por individuo: número de colector, especie, fecha, localidad, sexo, peso, longitud total del cuerpo (LT), longitud de la cola vertebral (CV), longitud de la pata trasera (PT), longitud de la oreja (O). Además, en el caso de los murciélagos: antebrazo (Ant) y trago (Tr). En lo que se refiere a las condiciones reproductivas: en el caso de las hembras si la vagina estaba abierta (A) o cerrada (C), si las tetas estaban prominentes (P) o no (NP), si había preñez y de ser así, el número de embriones; si eran machos se anotó si los testículos estaban escrotados (E) o no escrotados (NE) y las medidas del largo y ancho de estos.

También se obtuvieron los registros de los ejemplares depositados en la Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de Biología de la UNAM (CNMA - IBUNAM), Colección de Mamíferos del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", México (MZFC - UNAM), La Colección de Vertebrados de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB - IPN), la Colección Mastozoológica del Instituto Tecnológico Agropecuario de Huejutla (ITAH) y en colecciones de Estados Unidos y Canadá (López-Wilchis, 2003) (Fig. 7).

Además se realizó una revisión bibliográfica sobre la información generada de los mamíferos del Estado de Hidalgo, y en específico de esta región, así como aquellos asociados a bosques mesófilos de montaña en otras regiones del país. Durante la búsqueda en la literatura se obtuvieron algunos registros más para el área muestreada.

5.2. Lista anotada.

Se elaboró una lista anotada de las especies registradas, para la cual se tomaron en cuenta los siguientes datos: Nombre científico; descriptor; nombre común; número de ejemplares examinados y colección de donde se obtuvo el registro; una breve descripción de la especie basándose en los ejemplares examinados y la literatura; medidas externas obtenidas a partir de los ejemplares examinados o de la literatura; localidades donde fueron colectados los ejemplares; además se anexan datos como la distribución, hábitat, hábitos, reproducción, e importancia.

Los ejemplares examinados fueron los depositados en la Colección de Mamíferos del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

5.3. Tratamiento de los datos.

Se construyó una base de datos en Access (Microsoft, 2003) a partir de los registros de los animales capturados, observados, presentes en las colecciones o mencionados en la literatura. Se analizó la diversidad alfa, es decir, la diversidad biológica de la comunidad, a través de la cuantificación del número de especies presentes o riqueza específica, considerando a cada una con el mismo valor de importancia.

Para interpretar de forma estadística dicha diversidad, asumiendo que todas las especies son representadas en la muestra aleatoriamente, considerando el número de especies y la igualdad o desigualdad en la distribución de los individuos (Brower *et al.*, 1989; Moreno, 2001; Ortiz-Ramírez, 2002), se empleó el índice de Shannon-Wiener. Con este índice, un mayor número de especies provoca que aumente la diversidad, incluso con una distribución uniforme o equitativa entre ellas (Krebs, 1985).

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde:

H' = índice de Shannon-Wiener

p_i = n_i / N

n_i = número de individuos de cada especie

N = número total de individuos

Para medir la proporción de la diversidad observada en relación a la máxima diversidad esperada (Moreno, 2001), se utilizó el índice de equidad de Pielou, cuyos valores van desde 0 a 1, de forma que cuando todas las especies son igualmente abundantes, la equidad de la comunidad será igual a 1 (Magurran, 1988).

$$J' = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

Donde:

J' = índice de equidad de Pielou

H'_{\max} = $\ln(S)$

S = riqueza de especies

H' = diversidad

También se analizó la diversidad beta, es decir, la diversidad entre hábitats, que puede ser medida en función de proporciones o diferencias, las cuales se evalúan con base en índices de similitud a partir de datos cualitativos (presencia-ausencia de especies) (Magurran, 1988). Este análisis se realizó considerando los sitios como Unidades Taxonómicas Operacionales (OTU's), y la presencia-ausencia de especies como atributos (Álvarez y Álvarez, 1991; Monteagudo y León-Paniagua, 2002; Ortiz-Ramírez, 2002). Para ello se construyó una matriz de presencia-ausencia (1 y 0 respectivamente) de 96 especies obtenidas de los listados de cinco sitios representativos: Omiltemi, Guerrero (Jiménez-Almaráz, 1993), El Cielo, Tamaulipas (Vargas-Contreras, 2001), Sierra Gorda, Hidalgo, Querétaro y San Luis Potosí (Ortiz-Ramírez, 2002), Tlanchinol, Hidalgo (Cervantes *et al.*, 2002) y Tenango de Doria, seleccionadas con base en las relaciones históricas de sus bosques mesófilos de montaña (Luna-Vega *et al.*, 1999), y del listado obtenido durante este estudio (Cuadro 4, Anexo I).

La matriz se analizó con el programa STATISTICA (Statsoft, 1998), en el módulo de análisis de agrupamiento con la opción de unión simple y distancias euclidianas, en el cual se genera un fenograma donde es posible observar la semejanza entre los distintos sitios de acuerdo a la presencia o ausencia de las especies. Esto permitió hacer un análisis comparativo entre la mastofauna registrada durante este trabajo y la reportada para otras zonas con bosque mesófilo de montaña

Para analizar con mayor profundidad esta diversidad se empleó el coeficiente de similitud de Sorensen (Crisci y López, 1983; Sánchez y los sitios a comparar, pues este

coeficiente relaciona el número de especies en común con la media aritmética de las especies en ambos sitios (Magurran, 1988; Moreno, 2001).

$$I_s = \frac{2c}{a + b}$$

Donde:

I_s = coeficiente de similitud de Sorensen

a = número de especies presentes en el sitio A

b = número de especies presentes en el sitio B

c = número de especies presentes en ambos sitios, A y B

Se procedió a construir la matriz y obtener el fenograma empleando el mismo procedimiento que se usó para la matriz de presencia–ausencia.

Tanto en el análisis a partir de presencia-ausencia de especies, como en el que se empleó el coeficiente de similitud de Sorensen, se consideró a Tenango de Doria y San Bartolo Tutotepec como una sola localidad, con la finalidad evitar los sesgos del efecto “centro-borde” (por lo fragmentado del bosque mesófilo de montaña) (Ruan, 2004), y de una muestra demasiado pequeña (los análisis son sensibles al tamaño de la muestra) (Chao *et al.*, 2005).

6. RESULTADOS

Se obtuvieron en total 272 registros de ejemplares del bosque mesófilo de montaña de los alrededores de Tenango (Anexo I), y con ellos se elaboró una base de datos en Access (Microsoft, 2003). Se conformó una colección de referencia con 171 ejemplares. Tanto el material descrito con anterioridad (colección de referencia, ectoparásitos y tejidos), como la base de datos, se encuentran depositados en la Colección de Mamíferos del Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera” de la Facultad de Ciencias, UNAM.

De estos registros, ejemplares pertenecientes a 30 especies se encontraron depositados en las distintas colecciones científicas o fueron capturados directamente durante las salidas de colecta; una especie (*Reithrodontomys sumichrasti*) solo se encontró reportada en la literatura; se logró obtener dos registros a partir de observaciones directas y nueve registros más se obtuvieron a partir de métodos indirectos (entrevistas con los habitantes del lugar, huellas y excretas) (Fig. 8).

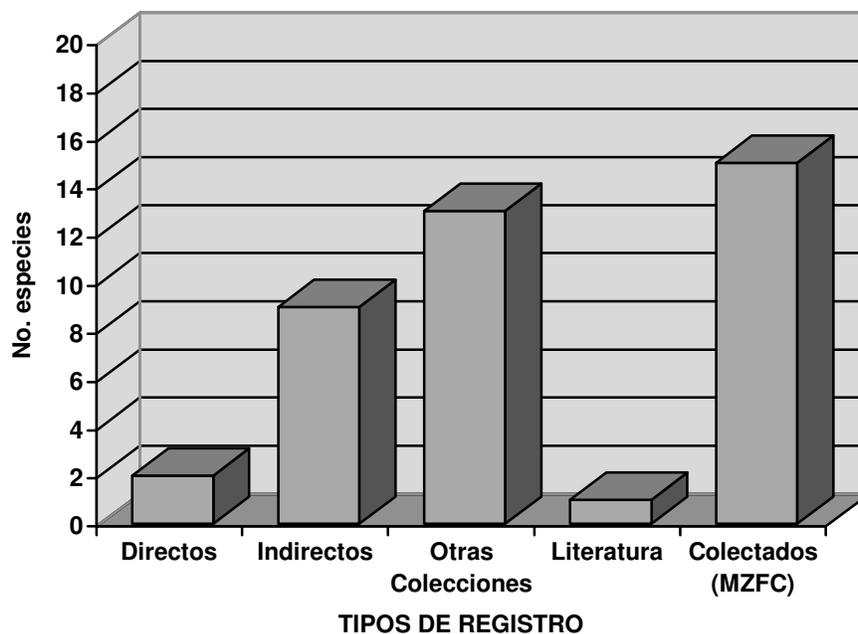


Figura 8. Aportación de las distintas fuentes de información al total de especies registradas.

En la figura 9 se muestra la curva obtenida al graficar la acumulación de especies a partir de los registros históricos, así como el número de especies nuevas en cada fecha de muestreo, desde el registro más antiguo que data del 2 de julio de 1963 (*Microtus quasiater* depositados en la ENCB-IPN) hasta el más reciente, que corresponde al 18 de marzo de 2004 (*Habromys simulatus* depositados en el MZFC-UNAM). Los registros corresponden a 35 fechas de muestreo que abarcan un periodo de 42 años (Anexo II).

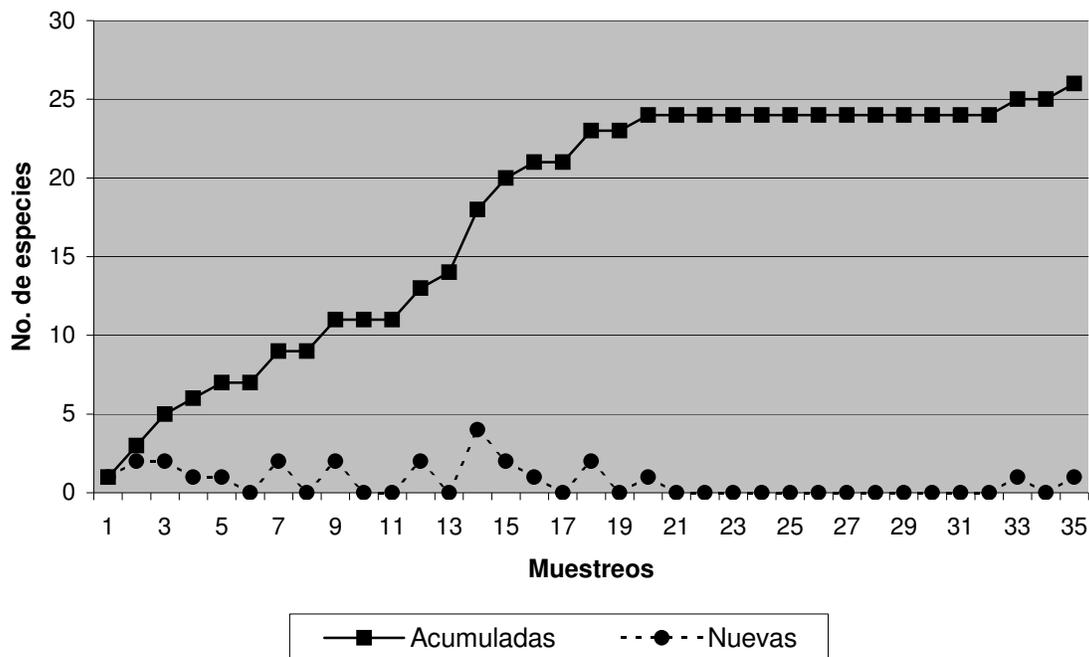


Figura 9. Número de registros acumulados en relación con la fecha de colecta en las distintas colecciones revisadas y en la literatura

A continuación se presenta la lista sistemática de los mamíferos del bosque mesófilo de montaña registrados para Tenango (Cuadro 4), y se incluye también la lista anotada (Anexo III).

Cuadro 4. Lista sistemática de mamíferos del bosque mesófilo de montaña de los alrededores de Tenango (Municipio Tenango de Doria, Hidalgo). Arreglo taxonómico de acuerdo a Ramírez-Pulido *et al.*, 2005.

Se señala si la especie es: Endémica (En), Monotípica (Mo); Polítípica (Po); Amenzada (A); En peligro de extinción (P); Sujeta a protección especial (Pr) (Estado de conservación de acuerdo a la NOM-059-Ecol-2001).

Se señala se el registro es: Directo (^D), Indirecto (^I), Reportado en la literatura (^L), Depositado en colecciones (^C).

-
- ORDEN DIDELPHIMORPHIA Gill, 1872
 FAMILIA DIDELPHIDAE Gray, 1821
 SUBFAMILIA DIDELPHINAE Gray, 1821
Didelphis virginiana Kerr, 1792 Po^I
- ORDEN CINGULATA Illiger, 1811
 FAMILIA DASYPODOIDEA Gray, 1821
 SUBFAMILIA DASYPODINAE Gray, 1821
Dasyopus novemcinctus Linnaeus, 1758 Po^D

ORDEN RODENTIA	Bowdich, 1821	
FAMILIA SCIURIDAE	Fischer von Waldheim, 1817	
SUBFAMILIA SCIURINAE	Fischer von Waldheim, 1817	
	<i>Sciurus aureogaster</i> F. Cuvier, 1829	Po ^D
FAMILIA MURIDAE	Illiger, 1811	
SUBFAMILIA SIGMODONTINAE	Wagner, 1843	
	<i>Neotoma mexicana</i> Baird, 1855	Po ^C
	<i>Peromyscus furvus</i> J. A. Allen y Chapman, 1897	En, Mo ^C
	<i>Peromyscus leucopus</i> (Rafinesque, 1818)	Po ^C
	<i>Peromyscus levipes</i> Merriam, 1898	En, Po ^C
	<i>Peromyscus mexicanus</i> (de Saussure, 1860)	Po ^C
	<i>Reithrodontomys mexicanus</i> (de Saussure, 1860)	Po ^C
	<i>Reithrodontomys sumichrasti</i> (de Saussure, 1861)	Po ^L
	<i>Megadontomys nelsoni</i> (Merriam, 1898)	En, Mo, A ^C
	<i>Habromys simulatus</i> (Osgood, 1904)	En, Mo, Pr ^C
	<i>Oligoryzomys fulvescens</i> (de Saussure, 1860)	Po ^C
	<i>Microtus quasiater</i> (Coues, 1874)	En, Mo, Pr ^C
FAMILIA GEOMYIDAE	Bonaparte, 1845	
SUBFAMILIA HETEROMYNAE	Gray, 1868	
	<i>Liomys irroratus</i> (Gray, 1868)	Po ^C
FAMILIA CUNICULIDAE	ICZN, 1998	
	<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	Po ^C
ORDEN CARNIVORA	Illiger, 1811	
FAMILIA FELIDAE	Fischer von Waldheim, 1817	
SUBFAMILIA FELINAE	Fischer von Waldheim, 1817	
	<i>Herpailurus yagouaroundi</i> (Lacépède, 1809)	Po, A ^I
	<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)	Po, P ^I
FAMILIA CANIDAE	Fischer von Waldheim, 1817	
SUBFAMILIA CANINAE	Fischer von Waldheim, 1817	
	<i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Schreber, 1775)	Po ^I
SUBFAMILIA TAXIDIINAE	Pocock, 1920	
	<i>Galictis vittata</i> (Schreber, 1776)	Po, A ^C
FAMILIA MEPHITIDAE	Dragoo y Honeycutt, 1997	
	<i>Mephitis macroura</i> Lichtenstein, 1832	Po ^I
FAMILIA PROCYONIDAE	Gray, 1825	
SUBFAMILIA BASSARISCINAE	Gray, 1869	
	<i>Bassariscus astutus</i> (Lichtenstein, 1830)	Po ^I
SUBFAMILIA PROCYONINAE		

<i>Nasua narica</i>	(Linnaeus, 1766)	Po ^I
<i>Procyon lotor</i>	(Linnaeus, 1758)	Po ^C
ORDEN SORICOMORPHA Gregory, 1810		
FAMILIA SORICIDAE Fischer von Waldheim, 1817		
SUBFAMILIA SORICINAE Fischer von Waldheim, 1817		
<i>Cryptotis mexicana</i>	(Coues, 1877)	En, Mo, Pr ^C
ORDEN CHIROPTERA Blumenbach, 1779		
FAMILIA MORMOOPIDAE de Saussure, 1860		
<i>Mormoops megalophylla</i>	(Peters, 1864)	Po ^C
FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE Gray, 1825		
SUBFAMILIA DESMODONTINAE Bonaparte, 1845		
<i>Diphylla ecaudata</i>	Spix, 1823	Mo ^C
<i>Desmodus rotundus</i>	(É. Geoffroy St.-Hilaire, 1810)	Po ^C
SUBFAMILIA GLOSSOPHAGINAE Bonaparte, 1845		
<i>Anoura geoffroyi</i>	Gray, 1838	Po ^C
SUBFAMILIA STENODERMATINI Gervais, <i>in</i> : de Castlnau, 1855		
<i>Sturnira ludovici</i>	Anthony, 1924	Po ^C
<i>Artibeus lituratus</i>	(Olfers, 1818)	Po ^C
<i>Dermanura azteca</i>	(Andersen, 1906)	Po ^C
<i>Dermanura tolteca</i>	(de Saussure, 1860)	Po ^C
FAMILIA MOLOSSIDAE Gervais, <i>in</i> : de Castlnau, 1855		
SUBFAMILIA MOLOSSINAE Gervais, <i>in</i> : de Castlnau, 1855		
<i>Tadarida brasiliensis</i>	(I. Geoffroy Saint-Hilaire, 1824)	Po ^C
SUBFAMILIA MYOTINAE Simmons, 1998		
<i>Myotis californicus</i>	(Audubon y Bachman, 1842)	Po ^C
<i>Myotis keaysi</i>	J. A. Allen, 1914	Po ^C
<i>Myotis thysanodes</i>	Miller, 1897	Po ^C
ORDEN ARTIODACTYLA Owen, 1848		
FAMILIA TAYASSUIDAE Palmer, 1897		
SUBFAMILIA TAYASSUINAE Palmer, 1897		
<i>Pecari tajacu</i>	(Linnaeus, 1758)	Po ^I
FAMILIA ANTILOCAPRIDAE Gray, 1866		
SUBFAMILIA ANTILOCAPRINAE Gray, 1866		
<i>Odocoileus virginianus</i>	(Zimmermann, 1780)	Po ^I
<i>Mazama americana</i>	(Erxleben, 1777)	Po ^C

6.1. Riqueza de especies.

Los registros corresponden a 40 especies que pertenecen a 33 géneros de 18 familias y representan siete órdenes (Ramírez-Pulido *et al.*, 2005) (Cuadro 5).

Cuadro 5. Número de taxones registrados por jerarquía taxonómica.

Orden	familias	géneros	Especies
Didelphimorphia	1	1	1
Cingulata	1	1	1
Rodentia	4	10	14
Carnívora	5	8	8
Soricomorpha	1	1	1
Chiroptera	4	9	12
Artiodactyla	2	3	3
Total	18	33	40

El orden mejor representado es el Rodentia con 14 especies (36.59%), y de este la especie más abundante fue *Peromyscus fuvvus* (88 ejemplares), mientras que la menos abundante fue *Liomys irroratus* (un ejemplar). El siguiente orden en cuanto a número de especies fue Chiroptera con 12 especies (29%), del cual, la especie más abundante fue *Dermanura azteca* (56 ejemplares) y las menos abundantes fueron *Artibeus lituratus* y *Anoura geoffroyi*, con un ejemplar cada una (Fig. 10).

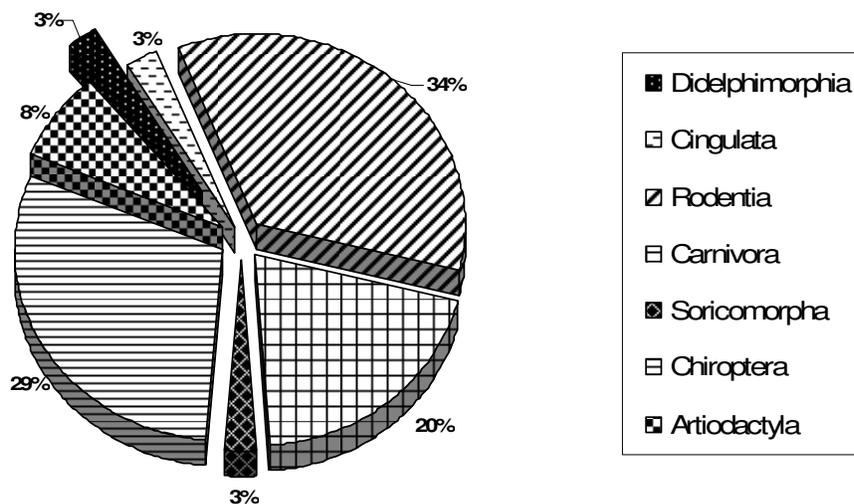


Figura 10. Porcentajes de representatividad de cada uno de los órdenes registrados en este trabajo.

La mastofauna del bosque mesófilo de montaña de Tenango, representa el 32.54% de los mamíferos del estado de Hidalgo, y a su vez, el 8.63% del total de mamíferos terrestres del país (Fig. 11).

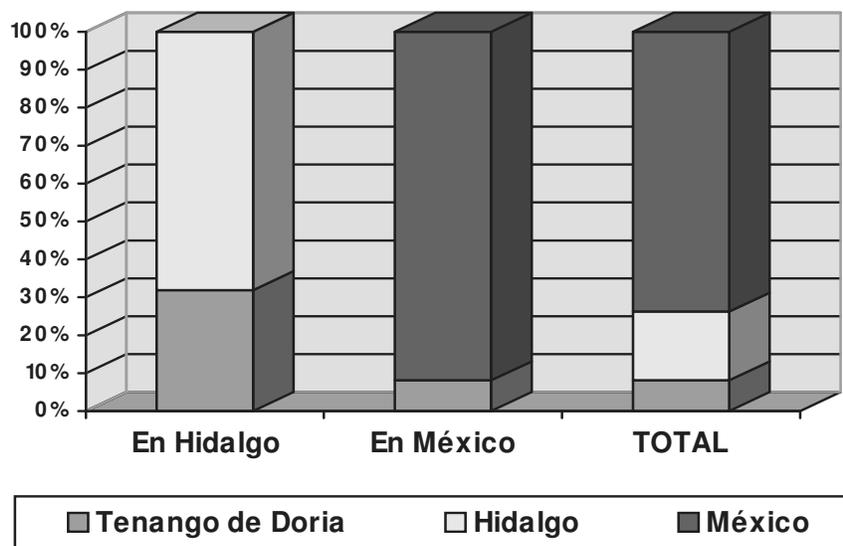


Figura 11. Porcentaje de representatividad de las especies de mamíferos de Tenango de Doria en comparación al Estado y al País.

En cuanto al estado de conservación, de las 40 especies registradas, de acuerdo a la NOM-059-Ecol-2001 (SEMARNAT, 2002), 31 especies no están incluidas en alguna categoría, 5 están consideradas como especies amenazadas (*Herpailurus yagouaroundi*, *Basariscus astutus*, *Nasua narica*, *Megadontomys nelsoni* y *Galictis vittata*), 3 especies están sujetas a protección especial (*Cryptotis mexicana*, *Microtus quasiater* y *Habromys simulatus*) y solo una está protegida (*Leopardus wiedii*) (Fig. 12). Por último, de acuerdo a la IUCN (1997) *Herpailurus yagouaroundi* y *Nasua narica* son especies consideradas en peligro.

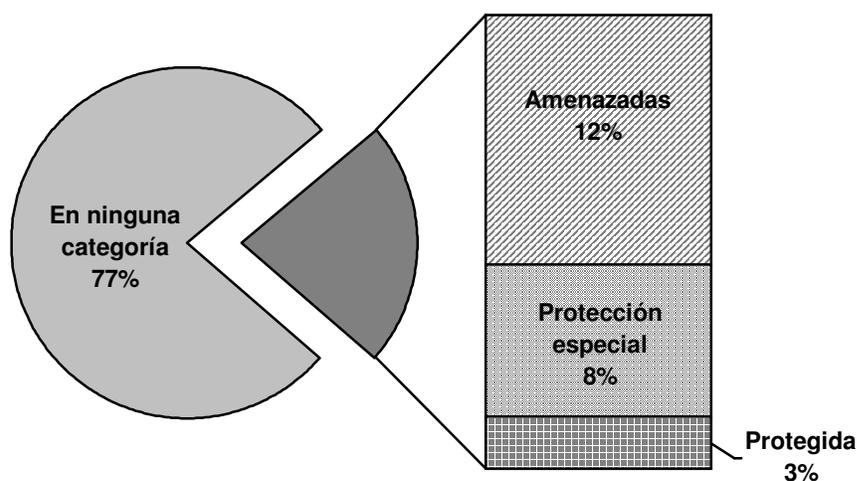


Figura 12. Porcentajes del total de especies registradas para Tenango consideradas en alguna categoría de conservación de acuerdo a la NOM-059-Ecol-2001.

6.2. Diversidad alfa.

En la figura 13 se observa la comparación de los datos de diversidad y equidad para las especies registradas. La mayor diversidad esperada corresponde a la localidad Tenango + San Bartolo ($H'_{max} = 3.71$, considerando a Tenango de Doria y San Bartolo Tutotepec como una sola localidad), ligeramente por encima de la diversidad máxima para Tlanchinol ($H'_{max} = 3.55$). El mismo patrón (Tenango + San Bartolo > Tlanchinol > Tenango de Doria > San Bartolo) se observa para el análisis de la Equidad. La diversidad (H') sigue el mismo patrón, y para Tenango + San Bartolo supera a la diversidad máxima esperada ($H' = 4.18 > H'_{max} = 3.71$).

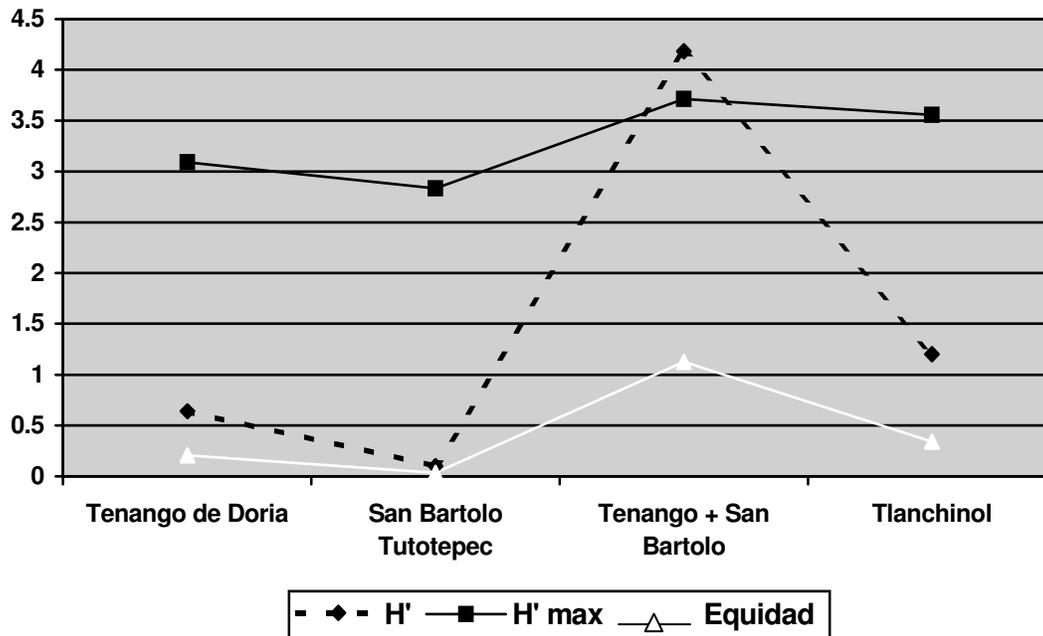


Figura 13. Diversidad y equidad para las localidades, en donde $Diversidad = -\sum p_i \ln p_i$, $Diversidad\ máx. = \ln(\text{riqueza de especies})$, y $Equidad = H' / H'_{max}$

6.3. Endemismo.

De los 40 registros de especies obtenidos, las especies *Cryptotis mexicana*, *Microtus quasiater*, *Habromys simulatus*, *Megadontomys nelsoni*, *Peromyscus furvus* y *Peromyscus levipes* son endémicas a México. De las 131 especies de mamíferos registradas hasta hoy para el Estado de Hidalgo (Barragán-Torres *et al.*, 2004), 20 especies son endémicas al país, por lo que las especies endémicas de Tenango de Doria registradas durante este trabajo representan el 25% del endemismo del estado y el 2.95% del endemismo nacional (Fig. 14).

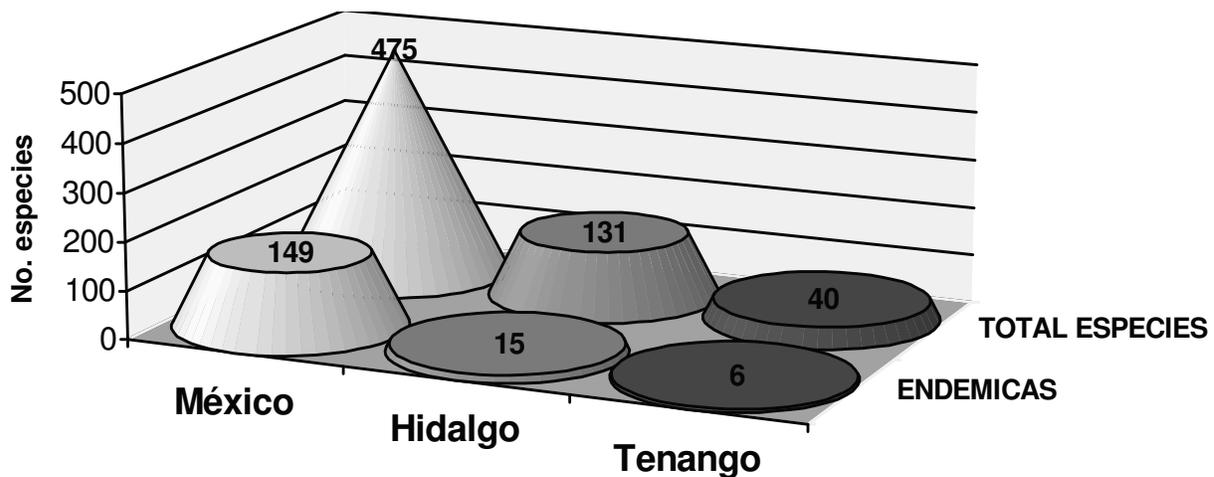


Figura 14. Comparativo entre el número de especies endémicas y el número total de especies para Tenango, Hidalgo y México.

6.4. Diversidad beta.

El análisis de la diversidad beta, es decir, la comparación de la mastofauna presente en el bosque mesófilo de montaña de Tenango y de otros sitios con tipos de vegetación similares, se llevó a cabo utilizando el programa de computo STATISTICA (Statsoft, 1998) generando el fenograma que define la semejanza entre las distintas localidades de acuerdo a la presencia o ausencia de las especies, a partir de una matriz de datos.

En la matriz de presencia-ausencia de especies para los sitios de Omiltemi (Jiménez-Almaráz, 1993), El Cielo (Vargas-Contreras, 2001), Sierra Gorda (Ortiz-Ramírez, 2002), Tlachinol (Cervantes *et al.*, 2002) y Tenango de Doria (Anexo IV) se puede observar que las especies: *Anoura geoffroyi*, *Dasyopus novemcinctus*, *Dermanura azteca*, *Desmodus rotundus*, *Didelphis virginiana*, *Odocoileus virginianus*, *Sciurus aureogaster*, *Sturnira ludovici*, *Urocyon cinereoargenteus*, se encuentran presentes en todos los sitios, mientras que: *Bassariscus astutus*, *Dermanura tolteca*, *Leopardus wiedii*, *Liomys irroratus*, *Mormoops megalophylla*, *Nasua narica*, *Neotoma mexicana*, *Oligoryzomys fulvescens*, y *Procyon lotor*, se encuentran presentes en al menos cuatro de los cinco sitios comparados.

En el fenograma obtenido a partir de esta matriz (técnica Q, coeficiente de distancia, ligamiento simple), se observa una asociación más estrecha entre los sitios de Tenango Tlachinol (con 17 especies compartidas), ambos relacionados con Sierra Gorda, y en seguida Omiltemi, pudiendo definirse un primer y amplio grupo (de acuerdo a la distancia en cuanto al coeficiente de similitud), que a su vez se une a El Cielo (Fig. 15A).

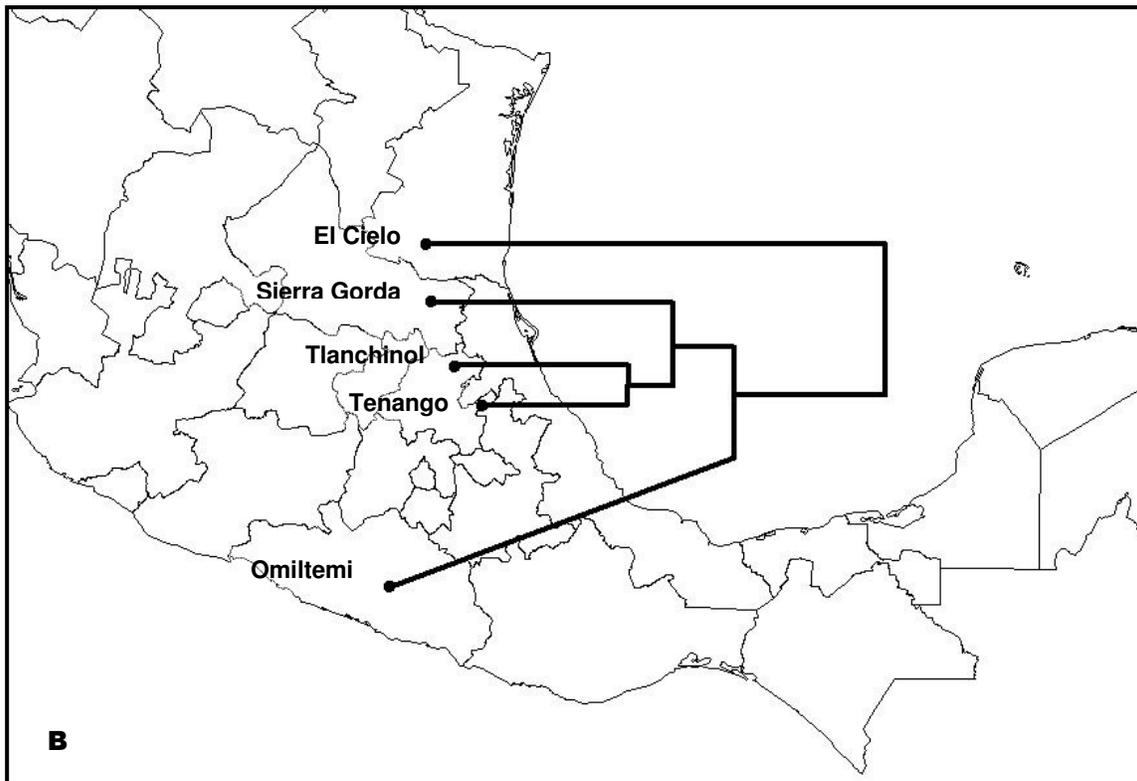
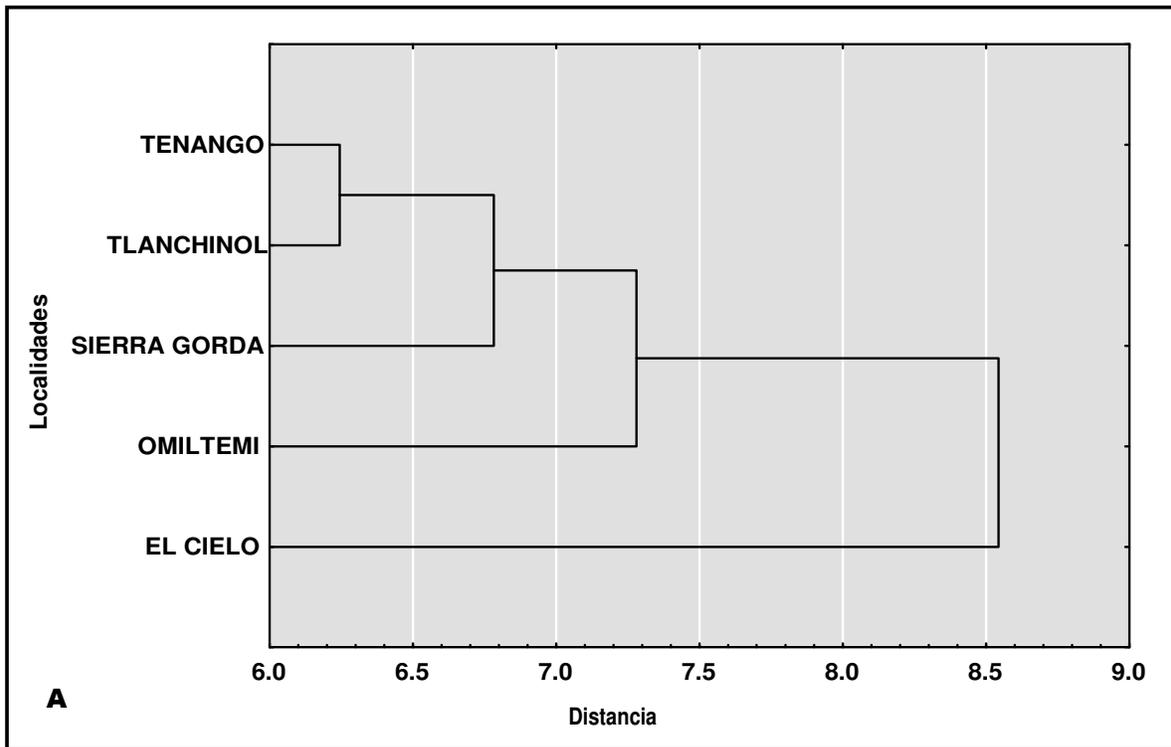


Figura 15. A) Fenograma obtenido a partir de la matriz de presencia – ausencia de especies. El método de agrupamiento fue de unión simple y distancias euclidianas. B) Representación del fenograma obtenido en un mapa que muestra los sitios comparados.

Esta asociación entre los sitios comparados a partir de las especies compartidas, se observa en la figura 15B, esta vez en su contexto geográfico, al señalarse la ubicación geográfica de cada sitio.

Al calcular el coeficiente de similitud de Sorensen para los sitios a comparar, los valores más altos (próximos a uno) fueron para Tlanchinol–Sierra Gorda (0.4773) y El Cielo–Sierra Gorda (0.4698) (Cuadro 6).

Cuadro 6. Matriz de similitud por sitio, empleando el coeficiente de similitud de Sorensen. El valor más alto se resalta en negritas.

	Tenango	Tlanchinol	El Cielo	Omiltemi	Sierra Gorda
Tenango	1				
Tlanchinol	0.4533	1			
El Cielo	0.4412	0.3969	1		
Omiltemi	0.4301	0.3182	0.3758	1	
Sierra Gorda	0.4086	0.4773	0.4698	0.3774	1

En la figura 16A se observa el fenograma que se elaboró a partir de la matriz resultante del coeficiente de similitud de Sorensen entre los sitios, empleando el mismo procedimiento que para la matriz de presencia-ausencia de especies. En este fenograma (técnica Q, coeficiente de similitud, ligamiento simple), se observa una mayor similitud entre la mastofauna de Tenango, Tlanchinol, Sierra Gorda y El Cielo, mientras que la mastofauna de Omiltemi queda aislada de las anteriores. Dentro del primer grupo, la mastofauna de Tenango queda aislada del resto, y se reconoce un conjunto integrado por Tlanchinol, Sierra Gorda y El Cielo, en donde las mastofaunas de Tlanchinol y Sierra Gorda guardan una mayor similitud entre sí con respecto a las demás ($I_s=0.4773$) (Fig. 16A y Fig. 16B).

La figura 16B ubica en un contexto geográfico el fenograma obtenido, permitiendo observar la relación entre los grupos antes mencionados.

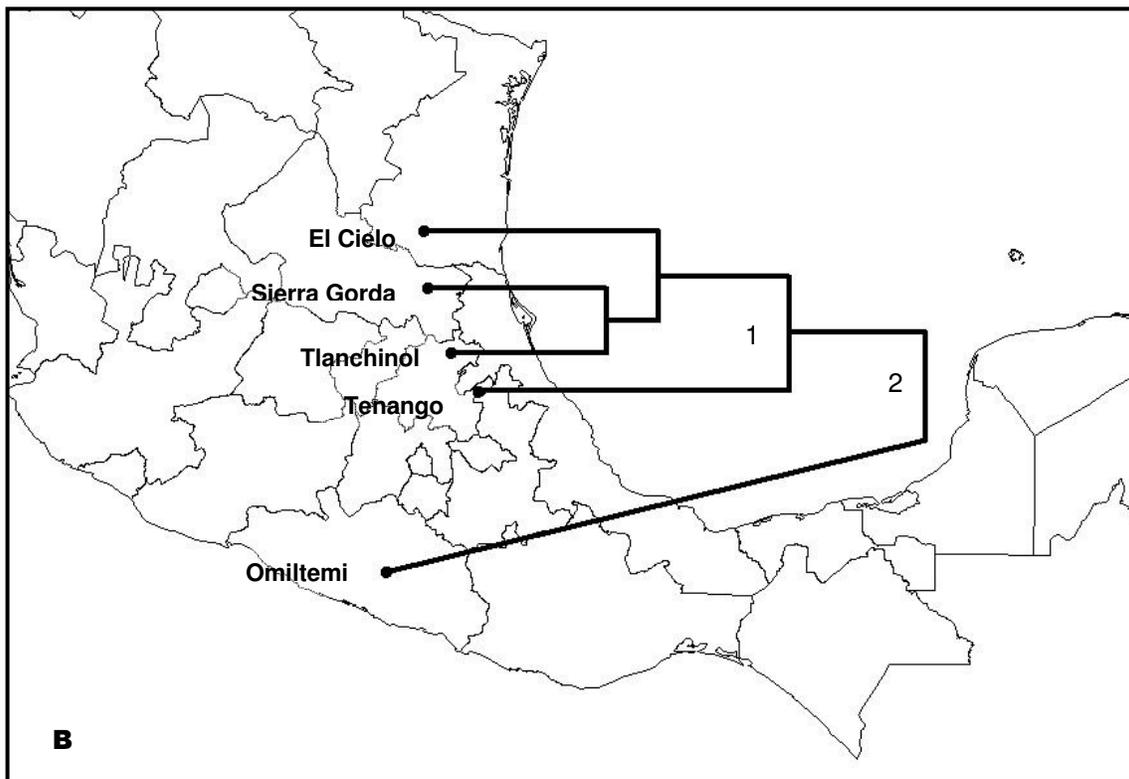
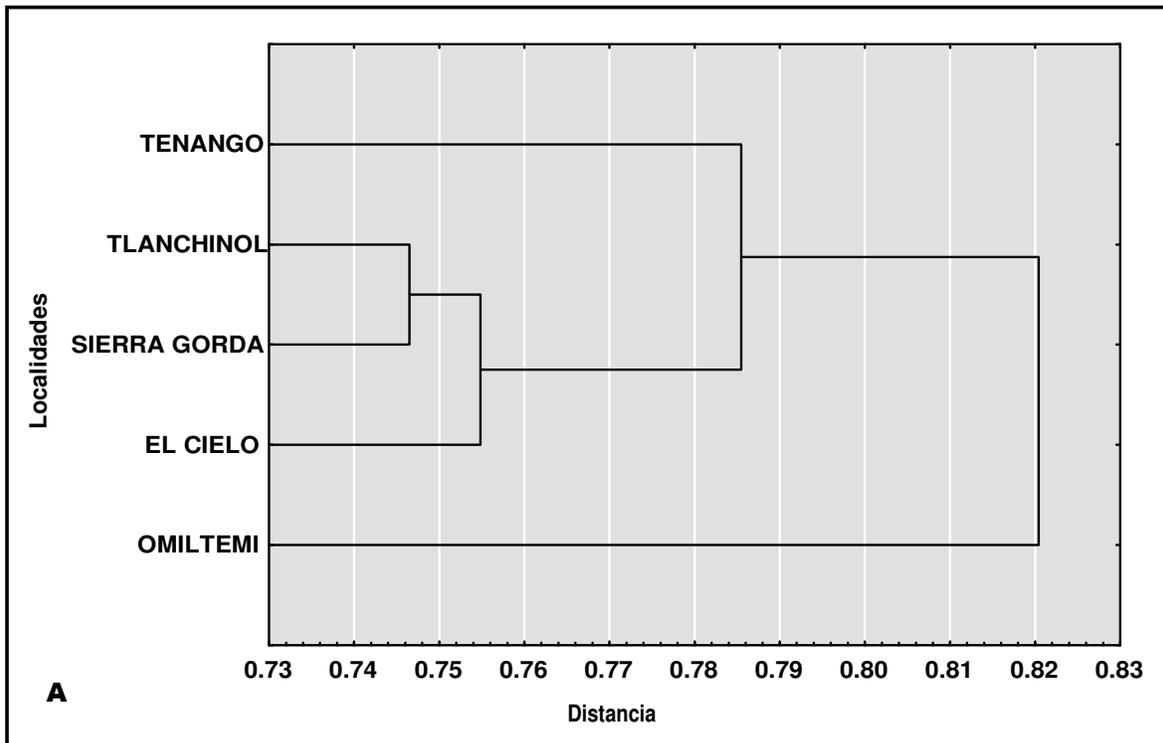


Figura 16. A) Fenograma obtenido a partir de la matriz construida con el coeficiente de similitud de Sorensen. El método de agrupamiento fue de unión simple y distancias euclidianas. B) Representación en el mapa de la similitud entre los sitios comparados.

7. DISCUSIÓN

La taxonomía es una herramienta crítica para entender la biodiversidad (Causey *et al.*, 2004). Es innegable que las colecciones sistemáticas son una fuente permanente de información, tanto para el taxónomo como para otros especialistas, por lo que es recomendable promover su formación, mantenimiento y enriquecimiento (Barrera, 1973; Navarro-Sigüenza y Llorente-Bousquets, 1991; Wheeler *et al.*, 2004), además de la utilidad que éstas pueden representar en términos de conservación, al garantizar la documentación y la comprensión de la biodiversidad en términos científicos (Toledo, 1994; Patterson, 2002; Ferreira, 2005), en ello radica la importancia de la conformación de colecciones de referencia y bases de datos como las generadas en este estudio.

En distintas ocasiones ha quedado de manifiesto la importancia de los museos en relación con acciones de conservación y el aprovechamiento de los recursos bióticos como centros de información, investigación y producción sostenida (Navarro-Sigüenza y Llorente-Bousquets, 1991); particularmente en lo que concierne a este trabajo la contribución más importante en cuanto a cantidad de registros aportados correspondió a la Colección de Mamíferos del Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera” de la Facultad de Ciencias de la UNAM, que cuenta con cerca de 10,000 ejemplares y desde su inicio en 1978 cuenta con la mejores muestras de la fauna asociada a los bosques mesófilos de montaña del país (León-Paniagua, 1989).

Si bien es cierto que muchas veces tanto las colecciones como sus bases de datos están incompletas y requieren de la actualización y verificación de su información taxonómica y geográfica, ya que una de sus finalidades es que éstas sirvan durante mucho tiempo y para objetivos diversos como pueden ser la investigación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, estas mejoras deben llevarse a cabo al mismo tiempo que se realizan trabajos como el presente estudio, pues en última instancia, los trabajos generados a partir de las colecciones pueden ser utilizados para realizar análisis de los fenómenos ambientales y sociales (Navarro-Sigüenza y Llorente-Bousquets, 1991; Causey *et al.*, 2004), y por otra parte, debido a al impacto que el hombre ocasiona al medio ambiente y a la velocidad con que este se lleva a cabo, los muestreos sistemáticos resultan obligados (Ramírez-Pulido y Müdspacher, 1987; Balmford y Gaston, 1999), especialmente considerando la devastación a la que se ha visto sometido el bosque mesófilo de montaña conforme se han abierto las vías de acceso a las zonas donde predominaba este tipo de vegetación, aunado al problema que representan las actividades de agricultura y ganadería (Treviño, 2002; Williams-Linera *et al.*, 2002).

En lo referente a los registros indirectos, cabe recordar que la mayoría de las especies mexicanas son pequeñas, inconspicuas y nocturnas, por lo que resulta difícil observarlas directamente (Patterson, 2002) al grado de que incluso los habitantes de las zonas rurales quienes tradicionalmente tienen una relación más cercana con estos animales, pueden identificar sólo una fracción pequeña de la mastofauna nacional (Arita y León-Paniagua, 1993), lo cual hace necesario recurrir a técnicas de registro indirecto, sin que estos datos pierdan por ello relevancia científica, pues cualquier rastro con el que se pueda

identificar satisfactoriamente a la especie que lo produjo, es una evidencia confiable de la presencia de dicha especie en la zona estudiada (Aranda, 2000).

Los resultados obtenidos en cuanto a acumulación de especies, fueron satisfactorios pues la curva muestra pocos cambios en el periodo posterior a la colecta 20 (que corresponde al 11 de enero de 1995) lo que indica que a medida que aumente el número de muestras el número de especies no cambiará considerablemente (Colwell, 2000; Cam *et al.*, 2002), entonces se considera que el muestreo en este sitio ha sido suficiente, sobre todo tomando en cuenta que el primer registro obtenido data de 1963, es decir, se cuenta con más de 40 años de registros.

Aunque es posible que llegaran a encontrarse un par de especies más de realizar muestreos adicionales (Cam *et al.*, 2002), esto ocurriría siempre y cuando la colecta fuera llevada a cabo empleando métodos de colecta diferentes, como fue el caso de los ejemplares del género *Habromys* capturados durante la última colecta, en la cual se colocaron trampas Sherman en árboles a más de 10 metros del piso, método que hasta el momento no se había usado en las salidas llevadas a cabo por el personal del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias (MZFC-UNAM), sin embargo, se puede decir que con los registros acumulados hasta el momento ha sido posible integrar un conocimiento importante acerca de la riqueza y diversidad de la mastofauna de esta zona en particular (Ramírez-Pulido y Castro-Campillo, 1993).

7.1. Lista anotada.

Las descripciones de la lista anotada se elaboraron partiendo de que los ejemplares ofrecen información a través de sus caracteres estructurales, fisiológicos o genéticos, la cual representa una herramienta para comprender la diversidad en determinado contexto (en este caso, el bosque mesófilo de montaña), al acompañar tal información con los datos que se encuentran registrados en las etiquetas que los identifican dentro de las colecciones (Navarro-Sigüenza y Llorente-Bousquets, 1991), o bien que puede obtenerse durante el proceso de preservación, como la estacionalidad, y ciclos reproductivos (Patterson, 2002).

La cantidad de ejemplares disponibles para llevar a cabo las descripciones fue suficiente para generar información confiable sobre cada una de las especies registradas en la zona, su biología, así como su relación con el bosque mesófilo de montaña, apoyándose en la información disponible en la literatura, en observaciones realizadas durante las visitas a la zona de estudio, y asesoría brindada por el personal del MZFC-UNAM; sin embargo, es oportuno señalar que la limitada abundancia de ejemplares confirmó que la información generada para los mamíferos del estado de Hidalgo es escasa (Flores-Villela y Navarro, 1993) aunado a que esta entidad federativa no se distingue por su riqueza o densidad de especies como ya se mencionó con anterioridad.

Aunque también se obtuvieron registros indirectos de la ocurrencia de individuos de los géneros *Spermophilus* y *Sylvilagus* para la zona de estudio durante el trabajo realizado por el personal del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias (MZFC-UNAM), se decidió no incluir estos registros en la lista sistemática y posteriormente en la lista anotada,

porque no pudieron ser confirmados en las salidas posteriores, lo cual si ocurrió con *Sciurus aureogaster*.

En lo que respecta al nombre común, se consideró el referido por Villa-Ramírez y Cervantes (2003), pero se debe recordar que durante visitas al campo y dependiendo de la zona, puede ser distinto al que aquí se presenta, de pues existen gran cantidad de variaciones en lo que refiere a los dialectos y cultura locales (Dow, 2002), que determinan en buena medida el conocimiento popular de las especies.

Otro punto que debe ser mencionado es que la información vertida tanto en la lista anotada como en el resto de este trabajo, puede quedar disponible para las comunidades que están en estrecha relación con este tipo de vegetación y la fauna que se le asocia (Ferreira 2005) como una medida preliminar para su protección y aprovechamiento racional, que en un contexto más amplio y con la inclusión de otras disciplinas, contribuya al desarrollo de la propia comunidad (Adams *et al.*, 2004).

7.2. Riqueza de especies.

La riqueza de especies de roedores en las localidades muestreadas indica que la especie predominante es *Peromyscus furvus*. Debido a que tiene un amplio rango de distribución, ocupando alturas que van desde los 1000 m hasta los 2000 m. Esta especie es característica del bosque mesófilo de montaña debido a los factores climáticos y vegetativos que presenta (Ávila-Valle, 2002).

En cuanto a quirópteros, los organismos de mayor abundancia fueron *Sturnira ludovici* y *Dermanura azteca*, observándose que *Sturnira ludovici* se encuentra en localidades pertenecientes al bosque mesófilo de montaña mientras que *Dermanura azteca* se localiza únicamente en San Bartolo en donde el bosque mesófilo de montaña se mezcla con bosque de galerías y vegetación secundaria.

En Hidalgo, el bosque mesófilo de montaña no es excepcionalmente rico en especies de acuerdo a lo que se observa para Tenango, Tlanchinol y la sección de Sierra Gorda que corresponde a este Estado (Cervantes *et al.*, 2002; Ortiz-Ramírez, 2002). De acuerdo a Flores-Villela y Gerez (1994), en Hidalgo el bosque mesófilo de montaña alberga tan solo dos vertebrados que se restringen a este tipo de vegetación y León-Paniagua *et al.* (2004) señalan que para la sección del estado en el que se encuentra la zona de estudio, la riqueza es baja, a pesar de lo que se esperaría de acuerdo al trabajo de Ramírez-Pulido y Castro-Campillo (1993), aunque en el mismo trabajo, explican que la distribución de las especies en esta región es muy irregular.

Por otro lado, el patrón general de riqueza de especies es congruente con los resultados obtenidos por Vázquez y Gastón (2004) para los mamíferos de México, en donde las especies comunes hacen una contribución mayor al total de la riqueza de especies que las especies raras, considerando rareza como una característica ecológica natural de distribución y abundancia (SEMARNAT, 2002). Dicho patrón de riqueza se explica por la segunda condición dada por Arita y León-Paniagua (1993) para que un país tenga una

riqueza de especies alta (como es el caso de México), en la cual los sitios de muestreo no son especialmente ricos, pero son disímiles entre sí.

A pesar de que las especies raras seguirán siendo objeto de atención y de preocupación debido al riesgo de extinción al que pueden estar expuestas, su contribución a la comprensión de los patrones de riqueza específica es menor que la de las especies comunes. Si la preservación de los patrones de riqueza de especies se considera una meta legítima de la conservación, entonces la atención debe centrarse tanto en las especies comunes como en aquellas raras (Lennon *et al.*, 2004; Vázquez y Gastón, 2004).

En general, las áreas muestreadas presentaron un alto grado de perturbación, y a pesar de ello representan una de las áreas de bosque mesófilo con afinidad tropical mejor conservada del este de México (Arriaga *et al.*, 2000; Luna-Vega y Alcántara-Ayala, 2004), pues aún existen zonas inaccesibles y cañadas donde el hábitat se encuentra bastante bien preservado.

7.3. Diversidad alfa.

De acuerdo con Krebs (1985), las zonas altamente perturbadas tienen una riqueza elevada, pues en ellas coexisten especies que normalmente no lo harían en un ambiente conservado; las zonas con bosque mesófilo de montaña poseen características que las hacen diferenciarse como tipo de vegetación definida, pero al presentar una distribución fragmentada, su composición no es homogénea en el centro y la periferia, lo cual influye en la distribución, abundancia y riqueza de las especies de mamíferos (Ruan, 2004), encontrando que las zonas del borde presentan una mayor perturbación y se encuentran en contacto con tipos de vegetación muy diferentes, que pueden ir desde zonas más tropicales hasta potreros.

Al utilizar sitios de colecta dentro del municipio de Tenango de Doria y del municipio de San Bartolo Tutotepec, se tiene un panorama completo de la fauna del bosque mesófilo de montaña, es decir, es posible conocer la mastofauna tanto en sus zonas centrales como en los bordes. Esto se ve reflejado en la diversidad obtenida a través del índice de Shannon–Wiener y su complementario, el índice de equidad, obtenidos para la mastofauna de Tenango, la de San Bartolo, y la mastofauna considerando tanto a Tenango como a San Bartolo, mostrando un aumento considerable en la diversidad cuando los registros de ambas localidades se utilizan como si se tratara de una sola localidad. Todo parece indicar que, al igual que sucede con otros grupos (Hernández-Baños *et al.*, 1995; Kusch *et al.*, 2005), los sitios más diversos son aquellos que corresponden a zonas de los bordes del bosque mesófilo, no así en las zonas transicionales.

El hecho de que el valor asignado por el índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') para Tenango + San Bartolo supere el valor de la diversidad esperada ($H' \text{ max}$) para la misma localidad puede deberse a la gran cantidad de ejemplares de las especies *Peromyscus fuvvus* y *Dermanura azteca* representados en la muestra (144 ejemplares en

total) pues el índice se ve afectado por la desigualdad en la distribución de los individuos (Brower *et al.*, 1989; Moreno, 2001; Ortiz-Ramírez, 2002).

También se incluyó en este análisis la localidad de Tlanchinol, por presentar zonas con bosques mesófilos muy similares a los de Tenango y San Bartolo, pues también se encuentra dentro de la región de la Huasteca, dentro de la Sierra Madre Oriental, para que esta localidad funcionara como un parámetro de comparación, partiendo de que sus bosques mesófilos son los mejor preservados por unidad de superficie (Luna-Vega *et al.*, 1994; Alcántara-Ayala y Luna-Vega, 1997; Luna-Vega y Alcántara-Ayala, 2004).

7.4. Endemismo

Se encontraron solo seis especies endémicas al país, de las cuales destacan *Habromys simulatus*, *Microtus quasiater* y *Cryptotis mexicana*, que además de ser endémicas debido principalmente a su asociación estrecha con el tipo de vegetación en cuestión (Romo, 1993; Carleton *et al.*, 2002; Wiens y Donoghue, 2004), son especies sujetas a protección especial de acuerdo a la NOM-059-ECOL-2001, es decir, que la información sobre estas especies es insuficiente para determinar si dichas especies se encuentran realmente en riesgo (SEMARNAT, 2002; Ramírez-Pulido *et al.*, 2005).

El roedor *Peromyscus furvus* resulta de especial importancia, pues además de ser la especie más abundante, es endémico al país (Ramírez-Pulido *et al.*, 2005) y característico de los bosques mesófilos de montaña (Ávila-Valle, 2002).

Si bien, el número de endemismos es bajo respecto a lo que se esperaría por tratarse de bosque mesófilo de montaña, León-Paniagua *et al.* (2004) reportan para la región de la Sierra Madre Oriental (en donde queda enclavada el área de estudio) un total de 200 especies de mamíferos, de estas, solo 34 son endémicas para el país y tan solo cinco lo son para la región, es decir, solo el 17% de las especies de mamíferos de la Sierra Madre Oriental son endémicas, lo cual es congruente con los porcentajes de endemismo encontrados en este trabajo.

7.5. Diversidad beta

Como ya se mencionó, la matriz de presencia-ausencia (Anexo IV), permite apreciar que nueve especies se encuentran reportadas para todos los sitios que fueron incluidos en el análisis de la diversidad beta (*Anoura geoffroyi*, *Dasytus novemcinctus*, *Dermanura azteca*, *Desmodus rotundus*, *Didelphis virginiana*, *Odocoileus virginianus*, *Sciurus aureogaster*, *Sturnira ludovici*, *Urocyon cinereoargenteus*), y nueve especies más se encuentran en los registros de al menos cuatro de los cinco sitios comparados (*Bassariscus astutus*, *Dermanura tolteca*, *Leopardus wiedii*, *Liomys irroratus*, *Mormoops megalophylla*, *Nasua narica*, *Neotoma mexicana*, *Oligoryzomys fulvescens*, y *Procyon lotor*); aunque tales especies pueden considerarse de amplia distribución, su registro adquiere importancia al considerar que cuando las especies son muy comunes, se vuelven particularmente útiles para indicar la ausencia de otras especies (Lennon *et al.*, 2004; Wiens y Donoghue, 2004).

Al analizar la diversidad entre hábitats, es decir, la diversidad beta, y de acuerdo al fenograma obtenido, la mastofauna del bosque mesófilo de montaña de Tenango estaría más relacionada con la de Tlanchinol que con la de ninguna otro sitio, lo cual resulta congruente considerando las características ambientales del lugar, es decir, ambos sitios se localizan en zonas montañosas de pendientes abruptas, con un alto grado de humedad durante todo el año, lo cual determina parches de bosque mesófilo bien conservados intercalados con zonas de vegetación secundaria y potreros (Luna-Vega *et al.*, 1994; Alcántara-Ayala y Luna-Vega, 1997).

No es de extrañar la relación que se observa en el fenograma entre la mastofauna de El Cielo y el resto de los sitios comparados, pues para este sitio se contaba con la mayor cantidad de especies reportadas (96), pues dado que las muestras más pequeñas tienen un número menor de individuos, aumenta la posibilidad de que no tenga especies en común con los otros sitios (Sánchez y López, 1988; Moreno, 2001; Chao *et al.*, 2005).

Es importante señalar que, en lo que respecta al listado de Tlanchinol (Cervantes *et al.*, 2002), solo se encontraban considerados mamíferos pequeños, por lo que se optó por ampliar dicho listado con registros visuales y registros indirectos obtenidos a través de excretas y entrevistas con la población local, las cuales se efectuaron en visitas a dicha zona desde el año de 1997 hasta el 2005, obteniendo los registros de *Dasyurus novemcinctus*, *Didelphys virginiana*, *Leopardus wiedii*, *Odocoileus virginianus*, *Sciurus aureogaster*, *Taxidea taxus* y *Urocyon cinereoargenteus*.

Continuando con la interpretación del fenograma, también es congruente la relación de la mastofauna de Tenango con la mastofauna de la Sierra Gorda, puesto que esta zona es vecina de la región de la Huasteca (Puig, 1976) y se puede deducir que sus bosques mesófilos también están relacionados (Luna-Vega *et al.*, 1999).

De acuerdo al coeficiente de similitud de Sorensen los sitios comparados presentan baja similitud entre sí, pues dentro del análisis realizado, ningún valor supera el 66% considerado como punto crítico por Sánchez y López (1988); no obstante, debe recordarse que la alta diversidad que se le reconoce a México se debe a que la similitud entre zonas del país (aún con tipos de vegetación similares) es baja, es decir, por su alta diversidad beta, que ocurre cuando los sitios difieren entre sí en cuanto a la composición de especies (Arita y León-Paniagua, 1993; Rodríguez *et al.*, 2003).

Por su parte, el fenograma resultante de la matriz fabricada a partir del coeficiente de similitud de Sorensen (Fig. 16) es similar al obtenido a partir de la matriz de presencia-ausencia (Fig. 15), pero en este caso al mostrar una relación diferente entre la similitud de las distintas áreas, puede interpretarse como la agrupación de la mastofauna de los bosques mesófilos de la Sierra Madre Oriental, donde el grupo Tlanchinol – Querétaro – El Cielo, está más relacionado entre sí por encontrarse geográficamente más cerca, mientras que el menos similar es Omiltemi, que de hecho se encuentra en la Sierra Madre Occidental.

Ambos fenogramas coinciden con los resultados del análisis de simplicidad de endemismos (PAE) y regionalización de la mastofauna de la Sierra Madre Oriental (León-

Paniagua *et al.*, 2004), en el que se distingue un grupo que incluye desde el norte de Querétaro, Hidalgo, Puebla, hasta el centro de Veracruz, definido por mastofauna típica de bosque húmedos de montaña y bosques de coníferas, en la que se encuentra a las especies *Peromyscus fuvus* y *Reithrodontomys sumichrasti*, registradas durante el presente trabajo.

También cabe señalar que ambos fenogramas muestran que existe una relación entre los sitios de Tenango y Tlanchinol, que resulta más evidente al analizar el que se construyó a partir de la matriz de presencia-ausencia, lo cual coincide con el estudio de las relaciones históricas de bosques mesófilos de montaña mexicanos realizado por Luna-Vega *et al.* (1999), donde los bosques de ambos sitios comparten un mismo clado.

1. INTRODUCCIÓN

La fauna de mamíferos de México es una de las más diversas del mundo, ocupando el segundo lugar a nivel mundial solo después de Indonesia (Arita y Ceballos, 1997; Villa-Ramírez y Cervantes, 2003). Esto se debe principalmente a la posición geográfica que ocupa el país, ya que en el territorio nacional convergen elementos de la región Neártica y la Neotropical, aunado a una gran variedad de climas, ecosistemas y a su compleja historia fisiográfica (Ramírez y Cevallos-Ferriz, 2000).

La mastofauna mexicana está compuesta por un total de 475 especies (solo mamíferos terrestres nativos del país), las cuales están clasificadas en 165 géneros y 34 familias. El 35% de estas especies (169) son endémicas al país (Ramírez-Pulido *et al.*, 2005), debido a una alta tasa de diferenciación *in situ* (Escalante *et al.*, 1998). Sin embargo, en el ámbito local, la riqueza de especies de México no es mayor que la de otras áreas tropicales en América Latina, aún considerando las áreas más ricas, como la Selva Lacandona en Chiapas o Chamela en Jalisco. La explicación radica en que sus faunas son diferentes entre sí, por lo que la suma total de especies de la región puede ser grande. En México, la mayoría de las especies tienen áreas de distribución restringidas, y esta condición hace que la probabilidad de que dos zonas del país compartan especies sea menor que en otros países donde las áreas de distribución de las especies son más amplias (Arita y León-Paniagua, 1993).

Sin embargo, la búsqueda de patrones de biodiversidad resulta imposible a menos que se cuente con una estructura básica de pensamiento taxonómico. Ello implica, tanto poseer un conocimiento confiable sobre las especies que habitan un espacio determinado, como conocer las distribuciones de éstas a través de dicho espacio (Toledo, 1994).

Ramírez Pulido y Castro Campillo (1993) identifican tres regiones en cuanto a su riqueza faunística, bien definidas por su extensión y diversidad específica (Fig. 1). En particular, en la región II se observa una gran diversidad específica, puesto que con un área de 300,000 km² presenta la mayor concentración de especies (302), es decir, 101 especies por cada 20,000 km²; su patrón de distribución se asocia con el bosque tropical caducifolio, con el bosque mesófilo de montaña y con el bosque de coníferas y *Quercus*. Esta región corresponde a las zonas montañosas de México y coincide con las provincias mastogeográficas del sur de la Sierra Madre Occidental, la parte montañosa de la provincia Chiapaneca, la provincia de la Sierra Madre Oriental, la Oaxaco-Tehuacanense, y los límites externos de la Volcánico-Transversa (Ramírez-Pulido y Castro-Campillo, 1990b)

Ahora bien, a nivel de las entidades federativas, la riqueza mastofaunística no está relacionada directamente con su tamaño, ni con la diversidad de hábitats disponibles y su grado de conservación, de la misma forma que la densidad solo es un indicador de cómo se encuentran distribuidas las especies en cada estado (Fig. 2), y aunque es cierto que a escala estatal la información por sí misma carece de sentido biológico, representa un elemento de gran valía para que las autoridades del ámbito municipal, estatal o incluso federal tomen decisiones en el sentido de la administración y el manejo de los recursos naturales, además

de que el análisis de la riqueza mastofaunística estatal pone de manifiesto la intensidad con la que se han realizado muestreos y publicaciones para cada una de las entidades federativas del país (Ramírez-Pulido y Castro-Campillo, 1993).

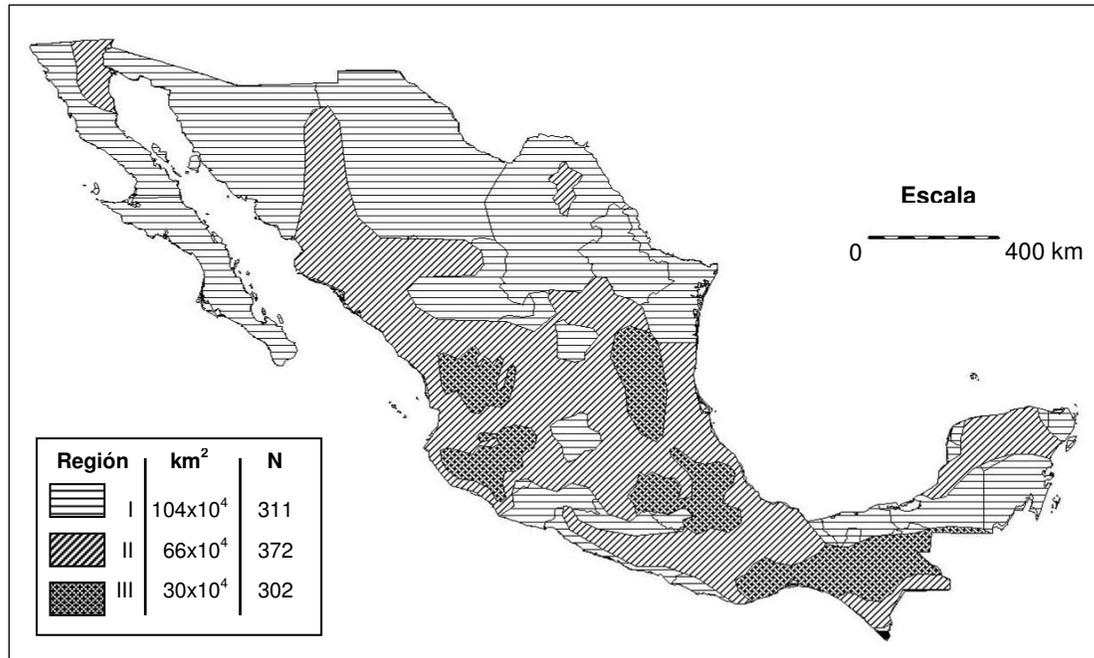


Figura 1. Regiones de riqueza mastozoológica en México. Se muestra el tamaño de la región (km²) y el número de especies (N). Modificado de Ramírez-Pulido y Castro-Campillo (1993).

Por desgracia, aunque México ocupa los primeros lugares en cuanto a diversidad, también está entre los cinco países con mayor número de especies en riesgo de extinción. El problema de extinción y desaparición de especies de mamíferos silvestres en el país es severo, al grado de que al menos ocho especies ya han desaparecido y el 40% se encuentra en riesgo de extinción (Arita y Ceballos, 1997). Por otro lado, existe el problema de que la mayoría de las especies son pequeñas e inconspicuas, lo que hace que incluso los habitantes de las zonas rurales sean capaces de identificar solo una pequeña parte de la mastofauna nacional, aún cuando éstas desempeñan un papel central en el mantenimiento de los ecosistemas naturales (Arita y León-Paniagua, 1993).

Esta situación, en buena parte provocada por las rápidas y profundas modificaciones que el hombre ocasiona al medio ambiente, pone de manifiesto la necesidad de realizar muestreos sistemáticos, pues los estudios periódicos de fauna local y regional constituyen un método objetivo para cuantificar y calificar problemas inherentes a la extinción de las especies, contribuyendo al reconocimiento de las especies que puedan ser indicadoras de las características ambientales y erigiéndose como el soporte para actualizar los inventarios faunísticos (Ramírez-Pulido y Müdspacher, 1987; Causey *et al.*, 2004). En un momento

dado, el desarrollo de proyectos de investigación a escala regional, pueden sentar las bases para el manejo y la eventual explotación de los recursos de dicha región.

Ejemplo de este tipo de criterio, es la “Agenda del Bosque Nublado”, reporte que surge como resultado del trabajo conjunto entre la UICN, la UNEP y la UNESCO. Este reporte llama a estimular nuevas iniciativas para conservar y restaurar los bosques mesófilos de montaña (bosques nublados) alrededor del mundo, para ello provee mapas sobre su distribución, revisiones sobre las amenazas locales que enfrenta, y una agenda de acciones prioritarias, entre las que se encuentra la generación de información sobre los bosques mesófilos de montaña y la respectiva diseminación de ésta, para un posterior desarrollo de herramientas prácticas y modelos para la conservación de estos ecosistemas (Bubb *et al.*, 2004).

Varios aspectos de la biología comparada se han desarrollado a partir del estudio de colecciones y del trabajo en museos, esa la finalidad de este trabajo, además de contribuir al conocimiento de la biodiversidad nacional aportando información sobre una zona de importancia biológica que ha sido poco estudiada, y recopilando información ya existente sobre los bosques mesófilos de montaña y algunas especies de mamíferos.

2. ANTECEDENTES

2.1. El bosque mesófilo de montaña.

El bosque mesófilo de montaña *sensu* Rzedowski (1978) es un tipo de vegetación heterogéneo que agrupa comunidades vegetales que comparten características fisionómicas, ecológicas, climáticas y florísticas.

La denominación de “bosque mesófilo de montaña” fue utilizada por primera vez por Miranda (1947) para describir una comunidad vegetal de la Cuenca del Balsas, que se presentaba en el mismo piso altitudinal que el encinar, pero en condiciones de humedad más favorables. Posteriormente el mismo Miranda modifica esta denominación a “selva baja siempre verde” y más tarde a “selva mediana o baja perennifolia”. Rzedowski en 1966 lo denominó “bosque decíduo templado” y posteriormente también adopta la denominación de “bosque mesófilo de montaña” (Rzedowski 1978), la cual se emplea en el presente trabajo (Cuadro 1).

Cuadro 1. Otras denominaciones del bosque mesófilo de montaña.
Fuentes: Rzedowski, 1978; Challenger, 1998; Treviño, 2002.

AUTOR	AÑO	DENOMINACIÓN
Muller	1939	Montane mesic forest (bosque méxico montano)
Leopold	1950	Cloud forest
Trochain	1957	Foret dense humide de montagne Moist montagne forest
Miranda y Hernández X.	1963	Bosque caducifolio Selva mediana perennifolia Selva baja perennifolia
Rzedowski	1966 1978	Bosque decíduo templado Bosque mesófilo de montaña
Gomez-Pompa	1966	Selva de lauráceas
Lauer	1968	Bosque ombrófito de montaña
Breedlove	1973 1981	Evergreen cloud forest Pine-oak <i>Liquidambar</i> forest Montane rain forest
Puig	1974	Foret caducifoliée humide de montagne
Dirzo	1991 1994	Bosque enano Bosque de niebla

Los bosques mesófilos mexicanos, a diferencia de los de otras partes del mundo, representan un tipo de vegetación intermedia entre la vegetación tropical y la templada, y poseen una dinámica y procesos bioquímicos propios al mezclar elementos siempre verdes con caducifolios de las floras neártica y neotropical (Meave *et al.*, 1992; Challenger, 1998; Luna-Vega *et al.*, 2001b; Treviño, 2002).

Este tipo de vegetación se caracteriza por su origen biogeográfico complejo, su distribución fragmentada, la presencia de taxones paleoendémicos y neoendémicos, y su gran diversidad. Las condiciones medioambientales para que este bosque pueda establecerse son una alta humedad relativa, con la presencia casi constante de neblina, ambiente montañoso, topografía irregular, suelo con una capa profunda de hojarasca y clima templado (Flores-Villela y Gerez, 1994; Velázquez-Rosas *et al.*, 2002; Escutia, 2004; Luna-Vega *et al.*, 2004). Puede alternar con bosques de encinos y de coníferas, especialmente en cañadas protegidas del viento y la insolación, frecuentemente contiguos a cuerpos de agua o vegetación riparia en zonas de pendiente abrupta (Luna-Vega *et al.*, 1994), por lo que cubre menos del 1% del territorio nacional (Flores-Villela y Gerez, 1994; Luna-Vega *et al.*, 2004).

El límite altitudinal inferior de este tipo de vegetación está alrededor de los 600 msnm (como se ha encontrado en San Luis Potosí y en la porción norte de Sinaloa), mientras que el límite altitudinal superior depende más de la humedad que de la temperatura, pero en pocos sitios se le llega a encontrar a más de 2,700 msnm (Rzedowski, 1978; Ortega y Castillo, 1996; Velásquez *et al.*, 2000; Luna-Vega *et al.*, 2001a). La precipitación media anual, pasa de los 1,500 mm, variando el número de meses secos hasta cuatro. Se desarrolla en suelos de Feozem, Regosol y Luvisa con fases líticas profundas, constituidos principalmente por roca caliza y generalmente dominan los suelos de Tendzina, con textura arenosa o arcillosa, ácidos, con pH de 4 a 6 (Rzedowski, 1978; Challenger, 1998; Treviño, 2002). Con base a sus requerimientos medioambientales, la distribución del bosque mesófilo de montaña tiende a seguir los contornos altitudinales superiores de los ecosistemas tropicales, ubicándose en las laderas de barlovento (más expuestas al viento húmedo) de las montañas, en las que rematan las planicies costeras tropicales de las vertientes del Golfo de México y del Pacífico, así como en el norte de la depresión del Balsas (Rzedowski 1978).

Si bien en México los bosques mesófilos cubren solo un pequeño porcentaje de la superficie del país (menor al 1%) (Bubb *et al.*, 2004), siendo Oaxaca, Chiapas e Hidalgo las entidades federativas que cuentan con una mayor extensión de este bosque, 35,217 ha, 27,526 ha y 21,641 ha, respectivamente (Ortega y Castillo, 1996; Alcántara-Ayala y Luna-Vega, 1997), este tipo de vegetación alberga el 12% de las especies vegetales del país (Rzedowski, 1996), 30% de las cuales son endémicas al país, por lo que estos bosques cobran especial importancia. Aún cuando los bosques mesófilos de montaña están sujetos a las mismas amenazas que otros bosques tropicales, los procesos ecológicos únicos que presentan, así como su ubicación en laderas y cañadas, los hacen particularmente susceptibles a la deforestación y a los efectos del cambio climático (Bubb *et al.*, 2004; La Val, 2004).

2.2. El bosque mesófilo de montaña en Hidalgo.

En 1994, Flores-Villela y Gerez citan que existe un área aproximada de 216 km² del estado de Hidalgo con vegetación identificada como bosque mesófilo de montaña, lo cual representa el 1.04% del territorio estatal y también mencionan que se ha encontrado a la

especie de haya *Fagus mexicana*, cuya distribución se considera relictica. Ortega y Castillo (1996) consideraron a Hidalgo como el tercer estado de la República con mayor superficie de bosque mesófilo, siendo la región de la Huasteca Hidalguense, dentro de la Sierra Madre Oriental, la que presenta las áreas mejor conservadas en el estado (Luna-Vega y Alcántara-Ayala, 2004).

La región de la Huasteca *sensu* Puig (1976) incluye parte de los estados de Tamaulipas, Veracruz, Hidalgo, San Luis Potosí, Querétaro, Guanajuato y en el extremo norte una porción del sur de Nuevo León. Esta región se encuentra ubicada al noreste de México, entre los paralelos 20° y 24° de latitud norte y tiene como límite el Golfo de México y el meridiano 101° de longitud oeste. Desde el punto de vista biológico, esta región destaca porque establece el límite norte de la zona cálido-húmeda en el Continente Americano y con ello, el extremo boreal del área de distribución geográfica del bosque tropical perennifolio (Beltrán, 1991). Por su parte la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), dentro del programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, ha identificado la zona (que comprende las entidades de Hidalgo, Puebla, Veracruz y tiene una superficie de 3,935 km²) como una Región Terrestre Prioritaria (RTP) denominándola Bosques Mesófilos de la Sierra Madre Oriental (Arriaga *et al.*, 2000), por considerarla como un área de relevancia en cuanto a riqueza de especies, presencia de organismos endémicos e integridad ecológica, con posibilidades de conservación en función de aspectos sociales, económicos y ecológicos (Fig. 2).

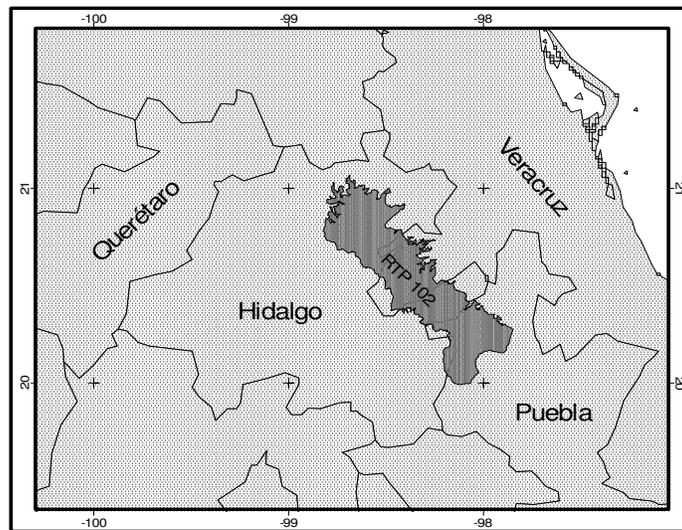


Figura 2. Fracción centro-sur de la República Mexicana que muestra la ubicación de la Región Terrestre Prioritaria 102: Bosques Mesófilos de la Sierra Madre Oriental. Modificado de Arriaga *et al.* (2000).

Las descripciones fisonómicas-florísticas más antiguas de los bosques mesófilos en Hidalgo fueron realizadas por Paray (1946, 1948), quien describió algunos sitios que conoció durante sus recorridos por el sur del estado, visitando principalmente los bosques

templados (“selvas”) de Tenango de Doria. Cerca de la localidad de Agua Blanca, describió una comunidad que por su composición también corresponde a un bosque mesófilo. Posteriormente, Miranda y Sharp (1950) hicieron una descripción florística y fisonómica de algunos bosques dentro de la región de la Huasteca Hidalguense, principalmente de las localidades de Zacualtipán, Chapulhuacán y Tenango de Doria. Más recientemente, Luna-Vega *et al.* (1994) realizaron un estudio florístico del bosque mesófilo de montaña de Tlanchinol, y junto con Alcántara, describe la florística y realiza un análisis biogeográfico del bosque mesófilo de montaña de Tenango de Doria.

El bosque mesófilo de Tenango de Doria es más semejante a sus equivalentes cercanos ubicados dentro de la Sierra Madre Oriental, con los cuales formaba un manchón continuo en el pasado (Alcántara-Ayala y Luna-Vega, 1997). Se trata de un fragmento con un área aproximada de 200 ha, con coordenadas extremas 20.84° - 20.87° N y 98.69° - 98.71° W, entre los 1,050 y los 1,500 msnm dentro del municipio del mismo nombre.

2.3. Fauna del bosque mesófilo de montaña.

El estudio de la distribución, especiación y biogeografía de los bosques mesófilos de montaña ha producido información interesante acerca de la historia de estos hábitats como un todo (Luna-Vega, 1984; Treviño, 2002; Escutia, 2004), pero en realidad se han llevado a cabo pocos estudios para conocer la fauna asociada a este tipo de ambientes a pesar de ser diversa, abundante en algunas especies y presentar un alto número de endemismos.

Los invertebrados, en particular los insectos, presentan mayor afinidad neotropical y se cuenta con varias especies endémicas. Para la zona de bosques mesófilos de la Sierra Madre Oriental comprendida en la RTP 102, el grupo mejor estudiado lo constituyen los lepidópteros diurnos (Romero y Barrera, 1986; Arriaga *et al.*, 2000). Por otra parte al sur del Istmo de Tehuantepec, la fauna consta principalmente de elementos mesoamericanos, ya que el Istmo ha funcionado como barrera contra la migración de especies neárticas hacia el sur (Treviño, 2002).

Por otra parte, no obstante la pequeña superficie que ocupa el bosque mesófilo de montaña, el 23.3% de los vertebrados mesoamericanos habitan este tipo de bosque y el 22% de estos son exclusivos de este ecosistema, lo cual ubica al bosque mesófilo de montaña en el segundo lugar en cuanto a riqueza de especies de vertebrados que son endémicos a Mesoamérica y ocurren en México, estos porcentajes de endemismo están relacionados con su estado fragmentario, que permite la diferenciación de la fauna que se encuentra asociada (Flores-Villela y Gerez, 1994) (Fig 3).

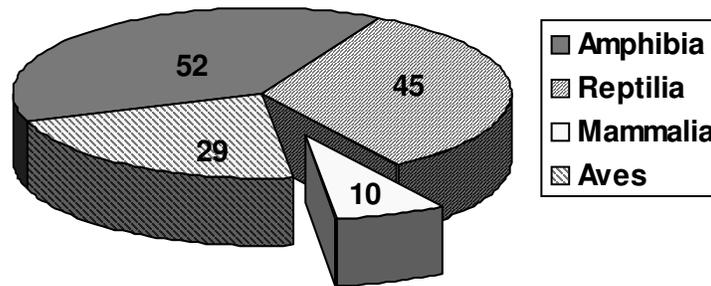


Figura 3. Número de especies por cada clase de vertebrados terrestres endémicos de Mesoamérica registrados como habitantes de bosques mesófilos de montaña en México. Modificado de: Flores-Villela y Gerez (1994).

El trabajo de Shelford para Norteamérica (1978) da un panorama general de la biota del bosque mesófilo. Existen otros trabajos más especializados como el de Campbell (1982) sobre la herpetofauna. Para aves, se cuenta con el trabajo de Hernández Baños (1992) sobre la avifauna característica de este tipo de vegetación, y el de Martínez Morales (2004) donde reporta seis nuevos registros de aves obtenidos en localidades de Hidalgo con bosques mesófilos de montaña.

Para el caso de los mamíferos, si bien existen trabajos para algunas localidades en las que el tipo de vegetación es predominantemente el bosque mesófilo de montaña, no se hace una vinculación directa entre éste y la mastofauna que lo habita, limitándose a la descripción de la vegetación de los sitios de colecta (Briones, 1988; Jiménez, 1991; Jiménez-Almaráz *et al.*, 1993; Acosta, 1999; Ortiz-Ramírez, 2002) y además, se limitan al registro o análisis de mamíferos de alguna talla particular (Cervantes *et al.*, 2002; Barragán-Torres *et al.*, 2004; Ruan, 2004).

En cuanto al *estatus* de conservación, de las 298 especies que habitan los bosques mesófilos, 15 aparecen en las listas oficiales de especies en peligro de extinción, lo cual corresponde al 5% de las especies registradas en estos bosques (Flores-Villela y Gerez, 1994). Para CONABIO (Arriaga *et al.*, 2000), en los bosques mesófilos de montaña de la Sierra Madre Oriental, las especies *Lontra longicaudis*, *Leopardus pardalis*, *Ramphastos sulfuratus*, *Pteroglossus torquatus*, *Penelope purpurascens* y *Boa constrictor*, están sujetas a protección especial, y Barragán Torres *et al.* (2004), encontraron que 14 especies de mamíferos de talla mediana presentan problemas de conservación en el noreste del estado de Hidalgo, donde predomina el bosque mesófilo de montaña. Cabe señalar que debido a lo reducido de la cobertura del bosque mesófilo de montaña y a la destrucción a la que está siendo sometido, es muy probable que mas especies, especialmente aquellas cuya distribución se restringe a este tipo de bosque, se encuentren ya en peligro de extinción (Bubb, 2004).

2.4. Mamíferos de Hidalgo.

Entre los estados con menor riqueza faunística, se encuentran aquellos que por la continuidad de sus tipos de vegetación hacia regiones fuera de Mesoamérica tienen un número menor de especies endémicas; también están aquellos cuyo conocimiento faunístico es muy pobre, como ocurre con Tlaxcala y Aguascalientes (Flores-Villela y Navarro, 1993) (Fig. 4). En el caso del estado de Hidalgo, a pesar de que posee una amplia diversidad de tipos de vegetación, las especies de vertebrados están poco representadas, lo que lo coloca en el 14° lugar en número de vertebrados mesoamericanos y el 26° en cuanto a endémicos estatales; en lo que se refiere a mamíferos, 29 son endémicos a Mesoamérica, 11 lo son de México y uno está en peligro de extinción (Flores-Villela y Gerez, 1994).

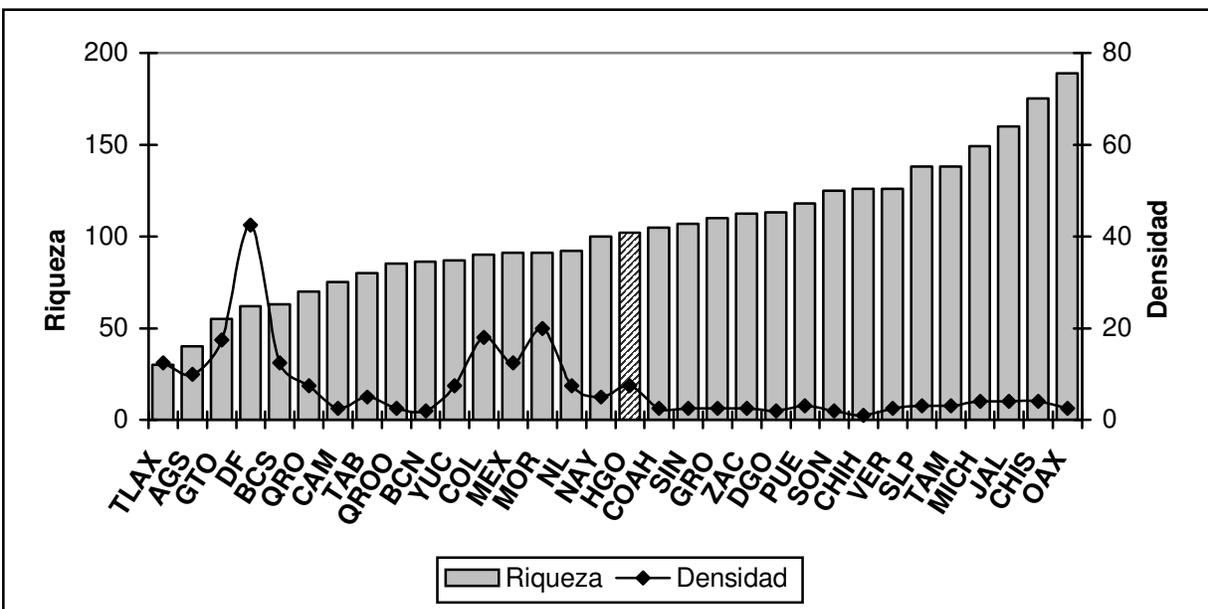


Figura 4. Riqueza y densidad de los mamíferos terrestres de México en cada entidad federativa del país. Se resaltan los valores para Hidalgo. Modificado de Ramírez-Pulido y Castro-Campillo (1993).

La mastofauna de Hidalgo no se ha estudiado con detalle pues la mayoría de los trabajos realizados son referencias de recolectas antiguas y descripciones de nuevas especies (Nelson, 1904; Davis, 1944; Hooper, 1947), por lo que se puede decir que el mayor esfuerzo por conocerla es reciente (Villavicencio *et al.*, 1993; Cervantes *et al.*, 2002, Cervantes *et al.*, 2004). De los primeros trabajos realizados en Hidalgo son los de Martín del Campo (1936, 1937), donde hace contribuciones al conocimiento de la fauna de Actopan, y de las aves y los mamíferos del Valle del Mezquital, en el sur del estado. Baker y Villa (1953) registraron en Jacala (al noroeste del estado) cuatro especies de roedores, tres de las cuales resultaron nuevos registros para el estado.

Carter y Jones (1978), en su trabajo sobre murciélagos de Hidalgo llevado a cabo en localidades de Huejutla, Metzquitlán, San Felipe Orizantlán, Tehuetlán, Tlanchinol y Zacualtipán, reportan 33 especies de quirópteros, 18 de las cuales fueron nuevos registros para el estado. Posteriormente, Jones *et al.* (1983) muestreando las mismas regiones en el norte y el este del estado, obtienen una lista de 24 especies de mamíferos.

En las cercanías de Mezquitlán, Álvarez y Polaco (1980) proporcionan seis nuevos registros de quirópteros para Hidalgo comprendidos en una lista de 14 especies de quirópteros y 7 especies de roedores.

Ramírez-Pulido *et al.* (1986) registran 97 especies de mamíferos para el estado. De acuerdo a Arita y León-Paniagua (1993) hay 97 especies de mamíferos en Hidalgo, de las cuales, 38 especies son murciélagos y 59 especies son mamíferos no voladores. Hacia el año 2000, la cuenta total de especies para esta entidad, solo se había incrementado en 27 especies, es decir, se registraban para Hidalgo un total aproximado de 124 especies (Ramírez-Pulido *et al.*, 1986; Ramírez-Pulido y Castro-Campillo, 1990a y 1994; Ramírez-Pulido *et al.*, 2000). En el año 2004, Cervantes *et al.*, reportan el hallazgo de los murciélagos *Enchisthenes hartii* y *Natalus stramineus* como nuevos registros para Hidalgo, ampliando la distribución que se conocía para dichas especies e incrementando la lista de especies para Hidalgo a 126.

El trabajo más reciente para Hidalgo, es el presentado en el VII Congreso Nacional de Mastozoología (Noviembre del 2004) por Barragán Torres *et al.*, en el cual reportan cinco especies como nuevos registros para el estado: *Tamandua mexicana*, *Coendou mexicanus*, *Agouti paca*, *Herpailurus yagouaroundi* y *Puma concolor*.

2.5. Mamíferos de Tenango.

No se han publicado trabajos sobre la mastofauna de Tenango, aunque si se ha reportado como sitio de colecta en algunos artículos. En lo que respecta a este estudio, gran parte de los datos son procedentes del trabajo de campo realizado en 1994 y 1995 por el grupo de Biología de Campo del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias (MZFC) de la Universidad Nacional Autónoma de México.

3. OBJETIVOS

General:

Realizar el inventario mastofaunístico del bosque mesófilo de montaña de los alrededores de Tenango de Doria, Hidalgo, con el fin de conocer su diversidad, así como su importancia a nivel estatal y nacional.

Particulares:

1. Contribuir a la formación de una colección de referencia de los mamíferos que habitan en la zona de bosque mesófilo de montaña de los alrededores de Tenango.
2. Elaborar una lista anotada de las especies registradas, por medio de revisión bibliográfica, revisión de ejemplares depositados en distintas colecciones y colecta directa.
3. Llevar a cabo una estimación de la riqueza de especies y diversidad de la mastofauna del área de estudio, utilizando el índice de diversidad de Shannon-Wiener y el índice de equidad de Pielou.
4. Realizar un análisis comparativo de la diversidad de especies de mamíferos de este bosque mesófilo de montaña con otros bosques mesófilos de montaña representativos del país, utilizando el coeficiente de similitud de Sorensen.

4. ÁREA DE ESTUDIO

Tenango significa “Lugar amurallado o fortificado” pues proviene de los vocablos “tenamitl” (muro, pared) y “co” (locativo). El Municipio de Tenango de Doria se encuentra en la Sierra Madre Oriental, en la parte noreste del Estado de Hidalgo, dentro de la Huasteca Hidalguense. Colinda al norte con los municipios de Agua Blanca de Iturbide y San Bartolo Tutotepec; al sur con el estado de Puebla y el municipio de Metepec; al oeste con Agua Blanca de Iturbide y al este con el estado de Puebla y Huehuetla. Su altitud varía entre los 1200 y los 2400 msnm y se localiza en los 20° 20’ 08” latitud norte y los 98° 13’ 36” longitud oeste (Fig. 5). Representa el 1% (210.70 km²) del territorio del Estado de Hidalgo (INEGI, 1995).

La ruta de acceso (desde las Ciudad de México) es por la carretera federal 105, México-Tuxpan (libre), pasando por Tulancingo, Hidalgo, hasta el poblado de San Alejo, en el que se toma como desviación la carretera estatal 53 que atraviesa por Tenango de Doria, San Bartolo Tutotepec y Huehuetla.

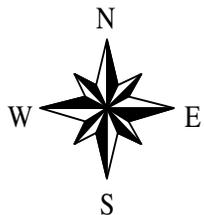
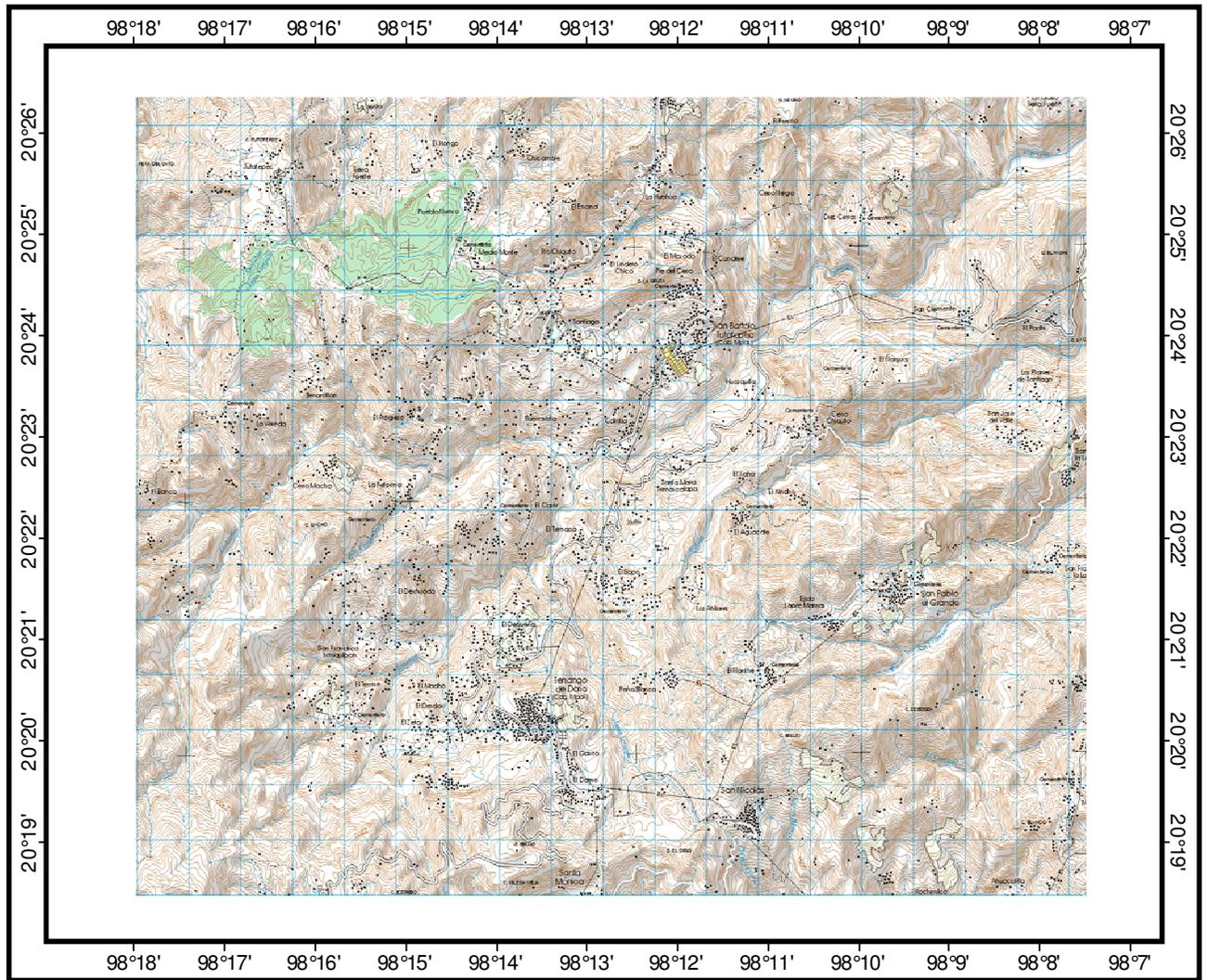
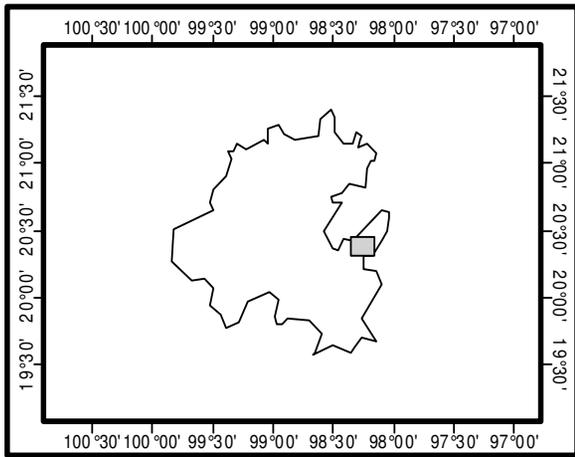
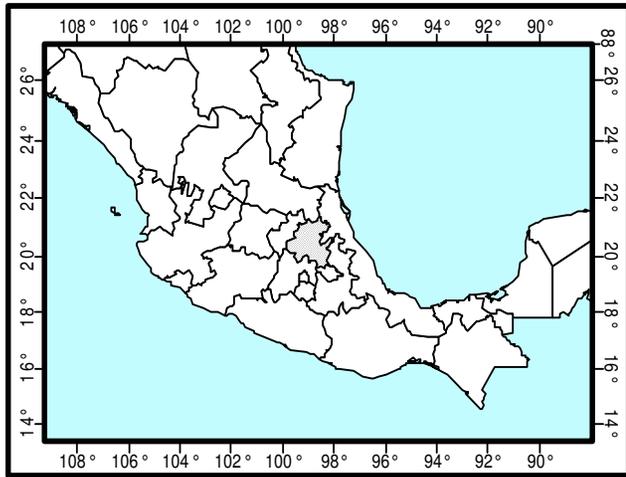
Historia. Durante la Época Prehispánica, el área estaba poblada por otomíes, totonacas, tepehuas y chichimecas, hasta que más adelante cayó bajo el dominio de los toltecas cuando estos se posesionaron de Tulancingo. El Municipio de Tenango de Doria fue erigido el 15 de febrero de 1826 (CEEMH, 1988).

Fisiografía e hidrografía. La fisiografía de la zona está representada por la Sierra Madre Oriental, caracterizada por los afloramientos de rocas del Precámbrico, y una serie de unidades estratigráficas que abarcan el Paleozoico superior (Pérmico), el Mesozoico y el Cenozoico (INEGI, 1997).

En Tenango de Doria, los cerros El Brujo, El Estribo, El Arco, Los Cerritos y El Cirio (Fig. 6) representan el relieve elevado. Intercaladas entre estas zonas existen cañadas y barrancas por donde corren ríos y arroyos de poco cauce como son: Camarones, Tenango, Agua Grande, San Francisco y Cuarco (INEGI, 2001).

El municipio se encuentra dentro de la Región Hidrológica Tuxpan-Nautla. Sus recursos hidrológicos se concentran casi en su totalidad en los Estados de Puebla y Veracruz, pues la topografía abrupta de la Sierra Madre Oriental hace que los escurrimientos que se llegan a constituir drenen hacia el Golfo de México (Alcántara-Ayala y Luna-Vega, 1997). Específicamente la zona de estudio se ubica en la cuenca del río Pantepec (Tuxpan).

Geología. Dentro de la Provincia de la Sierra Madre Oriental, Tenango de Doria pertenece a la Subprovincia del Carso Huasteco, área que se caracteriza porque dominan las sierras. Asimismo está enclavado en la Huasteca Hidalguense donde se localizan la mayoría de los sistemas de topofomas clasificados como valle de laderas tendidas y que comprenden sierras de laderas abruptas, cañones y lomeríos.



Carta Topográfica 1:50,000
 "Pahuatlán del Valle" F14D73 (INEGI, 2002)
 Proyección: Transversa de Mercator
 Esferoide: GRS80

Figura 5. Localización del área de estudio dentro de la República Mexicana y el estado de Hidalgo.

En esta provincia se encuentra la formación Huayacocotla, compuesta de esquistos predominantemente oscuros del Jurásico inferior, que surge en el norte de Veracruz, norte de Puebla y este de Hidalgo, en las montañas que rodean al área de la Huasteca. La formación incluye algunas franjas de areniscas y conglomerados y unos pocos lentes de caliza (Puig, 1991).

Clima. El clima es C(m)w''b(i)'g según Köpen modificado por García (1981), que corresponde a un templado húmedo con lluvias abundantes todo el año, con canícula, verano fresco y largo, poca oscilación térmica y marcha de temperatura tipo ganges. La temperatura media anual es de 16.7 °C y la precipitación media anual es de 1868.6 mm (García, 1981; Hernández-Cerda y Carrasco-Anaya, 2004) (Fig. 6). Se caracteriza por tener perturbaciones ciclónicas que producen fuertes lluvias, lo cual ocasiona heladas y densa niebla. La lluvia que en ocasiones se presenta en otoño e invierno coincide con los nortes provenientes de Estados Unidos y Canadá, y los vientos alisios que cruzan el Golfo de México producen lluvia de junio a septiembre (Alcántara-Ayala y Luna-Vega, 1997).

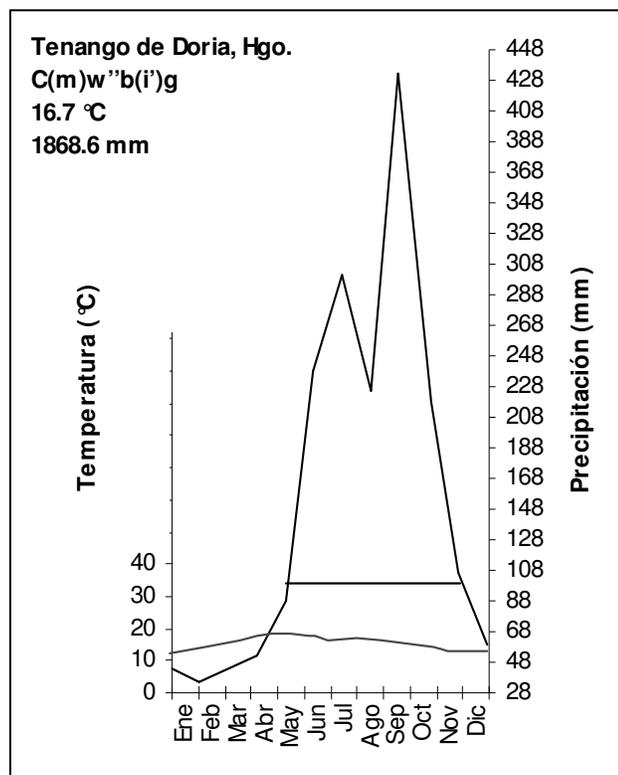


Figura 6. Climograma del área de estudio (Hernández-Cerda y Carrasco-Anaya, 2004; Luna-Vega y Alcántara-Ayala, 2004).

5. MATERIAL Y MÉTODO

5.1. Trabajo de campo y de gabinete.

Durante el estudio se utilizó la información obtenida durante las salidas llevadas a cabo por personal del Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera” de la UNAM, las cuales abarcan desde el 16 de noviembre del 1994 hasta el 29 de junio de 1995, con una duración variable, tratando de contar con una representación de todas estaciones del año (Fig. 6). Adicionalmente, se efectuaron tres salidas más a la zona de estudio, en abril de 2003, febrero y marzo de 2004 (Cuadro 2).

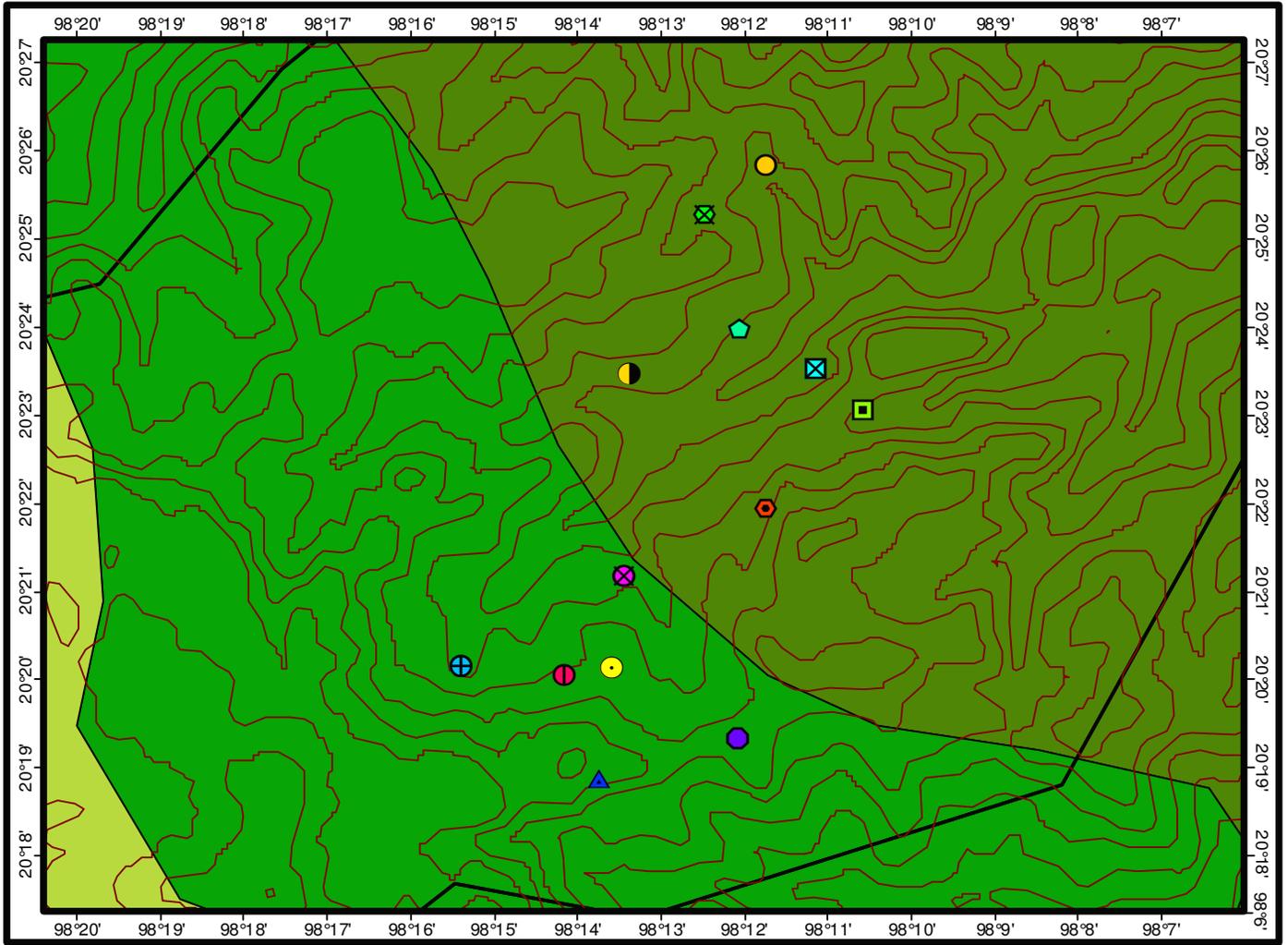
Cuadro 2. Calendario de salidas.

Fecha	Estación representada
16 – 19 Noviembre 1994	Otoño
7 – 11 Enero 1995	Invierno
5, 25 y 26 Febrero 1995	
5 – 8 Abril 1995	Primavera
26 – 29 Junio 1995	Verano
24 – 26 Abril 2002	Primavera
7 Febrero 2004	Invierno
12 – 18 Marzo 2004	

Las localidades de colecta fueron: El Potrero, Tenango de Doria, El Cirio, El Gosco, El Texme y El Dequeña (zonas centrales de bosque mesófilo de montaña) y en las proximidades del Puente Camarones, localidad que se encuentra ya en el municipio de San Bartolo Tutotepec y representa los márgenes del bosque mesófilo (Cuadro 3, Fig. 7). Estas localidades fueron elegidas por ser lugares a los cuales se pudo acceder con el material, la perturbación no tenía gran efecto y donde el bosque mesófilo de montaña estaba bien conservado.

Cuadro 3. Ubicación de las principales localidades de colecta.

Municipio	Localidad	Latitud (N)	Longitud (W)	Altitud (msnm)
Tenango de Doria	El Potrero	20° 18' 51.6"	98° 13' 45.7"	2157
Tenango de Doria	El Cirio	20° 19' 19"	98° 12' 6"	1800
Tenango de Doria	El Gosco	20° 19' 62.8"	98° 14' 10.1"	1690
Tenango de Doria	Tenango de Doria	20° 20' 8"	98° 13' 36"	1200
Tenango de Doria	El Texme	20° 20' 9"	98° 15' 25"	1600
Tenango de Doria	El Dequeña	20° 21' 10.4'	98° 13' 27.4"	1263
San Bartolo Tutotepec	Puente Camarones	20° 23' 28"	98° 13' 24"	1200
San Bartolo Tutotepec	San Bartolo Tutotepec	20° 23' 59"	98° 12' 4"	900



Proyección: Mercator
 Esferoide: GRS80
 Escala: 1:99,566
 Curvas de nivel: Cada 200 m
 Vegetación Potencial: Rzedowzki (1990)

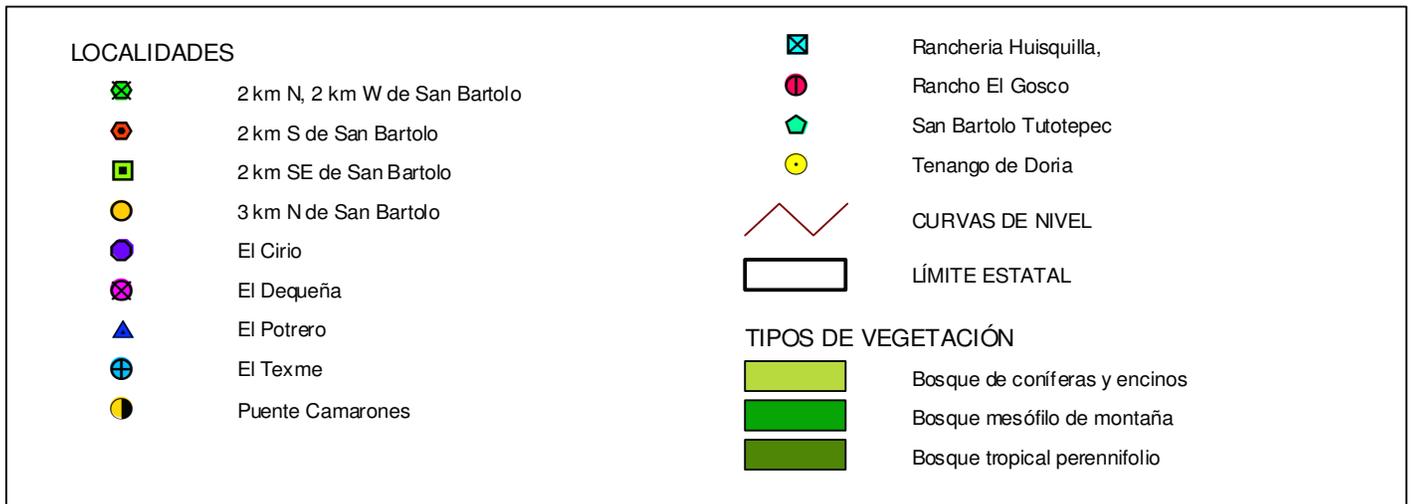


Figura 7. Ubicación de las localidades de colecta dentro del área de estudio y tipo de vegetación.

La colecta de mamíferos pequeños (roedores) se realizó con trampas tipo Sherman y el cebo utilizado fue básicamente avena, aunque en ocasiones también se utilizó crema de cacahuete, semillas de girasol y esencia de vainilla. El número de trampas colocadas por noche fue en promedio de 40, las cuales se cebaron diariamente. Se tendieron transectos guardando una distancia aproximada de 10 m entre cada trampa en la medida que la topografía y dimensión de las diferentes localidades de colecta lo permitían. Para la captura de insectívoros se usaron trampas *pitfall*, que consisten en líneas de desvío con botes enterrados a nivel del suelo localizadas en el sotobosque (Sánchez, 2000).

Para la captura de murciélagos se utilizaron redes especiales de nylon, las cuales fueron colocadas en los cuerpos de agua, sobre senderos, en cuevas y entre la vegetación. Se colocaron al anochecer, procurando revisarlas en las primeras horas de la mañana del día siguiente. El número de redes por noche iba de tres a cinco, colocadas a alturas que iban desde los dos hasta los seis metros de altura y con longitud variable.

La colecta de mamíferos de talla mediana se realizó con trampas tipo Tomahawk. Los cebos utilizados fueron de sardina y atún en lata. El número de estas fue de cinco en promedio durante cada colecta y se buscó colocarlas donde existían rastros, madrigueras, etc. También se consideraron los registros indirectos (Aranda, 2000) como huellas, excretas, datos proporcionados por encuestas realizadas a los habitantes de la región y registros visuales.

Los animales capturados fueron sacrificados y se les realizó la taxidermia (piel y esqueleto). Los ejemplares fueron preparados y determinados siguiendo las recomendaciones de Hall (1981). Sus respectivos tejidos (hígado, riñón, corazón) fueron preservados en alcohol y nitrógeno líquido. Los ejemplares y tejidos se depositaron en la Colección de Mamíferos del Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera” de la Facultad de Ciencias, UNAM.

Para los ejemplares colectados se tomaron los siguientes datos (todas las medidas somáticas fueron dadas en milímetros y el peso en gramos):

- Registro de captura: Localidad, fecha, tipo de trampa utilizada, número de trampa, especie y número de colector.
- Registro de datos por individuo: número de colector, especie, fecha, localidad, sexo, peso, longitud total del cuerpo (LT), longitud de la cola vertebral (CV), longitud de la pata trasera (PT), longitud de la oreja (O). Además, en el caso de los murciélagos: antebrazo (Ant) y trago (Tr). En lo que se refiere a las condiciones reproductivas: en el caso de las hembras si la vagina estaba abierta (A) o cerrada (C), si las tetas estaban prominentes (P) o no (NP), si había preñez y de ser así, el número de embriones; si eran machos se anotó si los testículos estaban escrotados (E) o no escrotados (NE) y las medidas del largo y ancho de estos.

También se obtuvieron los registros de los ejemplares depositados en la Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de Biología de la UNAM (CNMA - IBUNAM), Colección de Mamíferos del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", México (MZFC - UNAM), La Colección de Vertebrados de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB - IPN), la Colección Mastozoológica del Instituto Tecnológico Agropecuario de Huejutla (ITAH) y en colecciones de Estados Unidos y Canadá (López-Wilchis, 2003) (Fig. 7).

Además se realizó una revisión bibliográfica sobre la información generada de los mamíferos del Estado de Hidalgo, y en específico de esta región, así como aquellos asociados a bosques mesófilos de montaña en otras regiones del país. Durante la búsqueda en la literatura se obtuvieron algunos registros más para el área muestreada.

5.2. Lista anotada.

Se elaboró una lista anotada de las especies registradas, para la cual se tomaron en cuenta los siguientes datos: Nombre científico; descriptor; nombre común; número de ejemplares examinados y colección de donde se obtuvo el registro; una breve descripción de la especie basándose en los ejemplares examinados y la literatura; medidas externas obtenidas a partir de los ejemplares examinados o de la literatura; localidades donde fueron colectados los ejemplares; además se anexan datos como la distribución, hábitat, hábitos, reproducción, e importancia.

Los ejemplares examinados fueron los depositados en la Colección de Mamíferos del Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

5.3. Tratamiento de los datos.

Se construyó una base de datos en Access (Microsoft, 2003) a partir de los registros de los animales capturados, observados, presentes en las colecciones o mencionados en la literatura. Se analizó la diversidad alfa, es decir, la diversidad biológica de la comunidad, a través de la cuantificación del número de especies presentes o riqueza específica, considerando a cada una con el mismo valor de importancia.

Para interpretar de forma estadística dicha diversidad, asumiendo que todas las especies son representadas en la muestra aleatoriamente, considerando el número de especies y la igualdad o desigualdad en la distribución de los individuos (Brower *et al.*, 1989; Moreno, 2001; Ortiz-Ramírez, 2002), se empleó el índice de Shannon-Wiener. Con este índice, un mayor número de especies provoca que aumente la diversidad, incluso con una distribución uniforme o equitativa entre ellas (Krebs, 1985).

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde:

H' = índice de Shannon-Wiener

p_i = n_i / N

n_i = número de individuos de cada especie

N = número total de individuos

Para medir la proporción de la diversidad observada en relación a la máxima diversidad esperada (Moreno, 2001), se utilizó el índice de equidad de Pielou, cuyos valores van desde 0 a 1, de forma que cuando todas las especies son igualmente abundantes, la equidad de la comunidad será igual a 1 (Magurran, 1988).

$$J' = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

Donde:

J' = índice de equidad de Pielou

H'_{\max} = $\ln(S)$

S = riqueza de especies

H' = diversidad

También se analizó la diversidad beta, es decir, la diversidad entre hábitats, que puede ser medida en función de proporciones o diferencias, las cuales se evalúan con base en índices de similitud a partir de datos cualitativos (presencia-ausencia de especies) (Magurran, 1988). Este análisis se realizó considerando los sitios como Unidades Taxonómicas Operacionales (OTU's), y la presencia-ausencia de especies como atributos (Álvarez y Álvarez, 1991; Monteagudo y León-Paniagua, 2002; Ortiz-Ramírez, 2002). Para ello se construyó una matriz de presencia-ausencia (1 y 0 respectivamente) de 96 especies obtenidas de los listados de cinco sitios representativos: Omiltemi, Guerrero (Jiménez-Almaráz, 1993), El Cielo, Tamaulipas (Vargas-Contreras, 2001), Sierra Gorda, Hidalgo, Querétaro y San Luis Potosí (Ortiz-Ramírez, 2002), Tlanchinol, Hidalgo (Cervantes *et al.*, 2002) y Tenango de Doria, seleccionadas con base en las relaciones históricas de sus bosques mesófilos de montaña (Luna-Vega *et al.*, 1999), y del listado obtenido durante este estudio (Cuadro 4, Anexo I).

La matriz se analizó con el programa STATISTICA (Statsoft, 1998), en el módulo de análisis de agrupamiento con la opción de unión simple y distancias euclidianas, en el cual se genera un fenograma donde es posible observar la semejanza entre los distintos sitios de acuerdo a la presencia o ausencia de las especies. Esto permitió hacer un análisis comparativo entre la mastofauna registrada durante este trabajo y la reportada para otras zonas con bosque mesófilo de montaña

Para analizar con mayor profundidad esta diversidad se empleó el coeficiente de similitud de Sorensen (Crisci y López, 1983; Sánchez y los sitios a comparar, pues este

coeficiente relaciona el número de especies en común con la media aritmética de las especies en ambos sitios (Magurran, 1988; Moreno, 2001).

$$I_s = \frac{2c}{a + b}$$

Donde:

I_s = coeficiente de similitud de Sorensen

a = número de especies presentes en el sitio A

b = número de especies presentes en el sitio B

c = número de especies presentes en ambos sitios, A y B

Se procedió a construir la matriz y obtener el fenograma empleando el mismo procedimiento que se usó para la matriz de presencia–ausencia.

Tanto en el análisis a partir de presencia-ausencia de especies, como en el que se empleó el coeficiente de similitud de Sorensen, se consideró a Tenango de Doria y San Bartolo Tutotepec como una sola localidad, con la finalidad evitar los sesgos del efecto “centro-borde” (por lo fragmentado del bosque mesófilo de montaña) (Ruan, 2004), y de una muestra demasiado pequeña (los análisis son sensibles al tamaño de la muestra) (Chao *et al.*, 2005).

6. RESULTADOS

Se obtuvieron en total 272 registros de ejemplares del bosque mesófilo de montaña de los alrededores de Tenango (Anexo I), y con ellos se elaboró una base de datos en Access (Microsoft, 2003). Se conformó una colección de referencia con 171 ejemplares. Tanto el material descrito con anterioridad (colección de referencia, ectoparásitos y tejidos), como la base de datos, se encuentran depositados en la Colección de Mamíferos del Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera” de la Facultad de Ciencias, UNAM.

De estos registros, ejemplares pertenecientes a 30 especies se encontraron depositados en las distintas colecciones científicas o fueron capturados directamente durante las salidas de colecta; una especie (*Reithrodontomys sumichrasti*) solo se encontró reportada en la literatura; se logró obtener dos registros a partir de observaciones directas y nueve registros más se obtuvieron a partir de métodos indirectos (entrevistas con los habitantes del lugar, huellas y excretas) (Fig. 8).

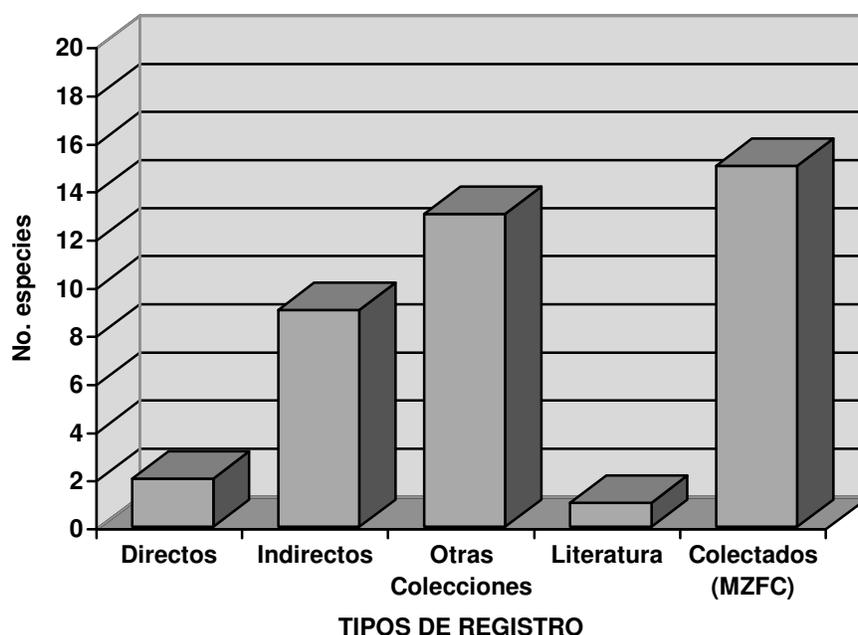


Figura 8. Aportación de las distintas fuentes de información al total de especies registradas.

En la figura 9 se muestra la curva obtenida al graficar la acumulación de especies a partir de los registros históricos, así como el número de especies nuevas en cada fecha de muestreo, desde el registro más antiguo que data del 2 de julio de 1963 (*Microtus quasiater* depositados en la ENCB-IPN) hasta el más reciente, que corresponde al 18 de marzo de 2004 (*Habromys simulatus* depositados en el MZFC-UNAM). Los registros corresponden a 35 fechas de muestreo que abarcan un periodo de 42 años (Anexo II).

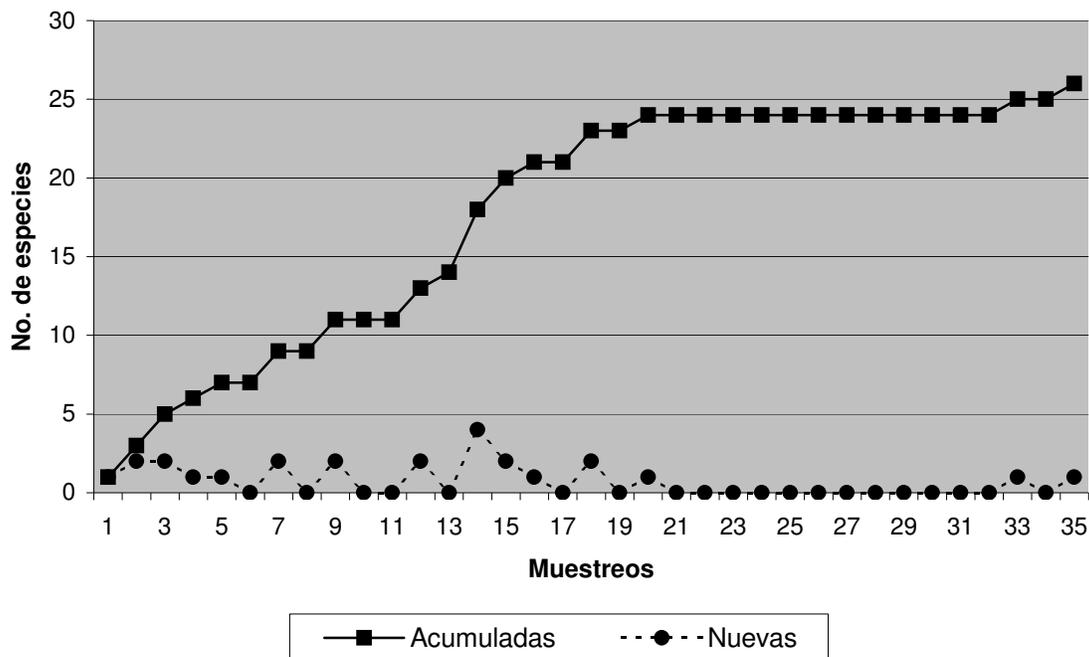


Figura 9. Número de registros acumulados en relación con la fecha de colecta en las distintas colecciones revisadas y en la literatura

A continuación se presenta la lista sistemática de los mamíferos del bosque mesófilo de montaña registrados para Tenango (Cuadro 4), y se incluye también la lista anotada (Anexo III).

Cuadro 4. Lista sistemática de mamíferos del bosque mesófilo de montaña de los alrededores de Tenango (Municipio Tenango de Doria, Hidalgo). Arreglo taxonómico de acuerdo a Ramírez-Pulido *et al.*, 2005.

Se señala si la especie es: Endémica (En), Monotípica (Mo); Polítípica (Po); Amenzada (A); En peligro de extinción (P); Sujeta a protección especial (Pr) (Estado de conservación de acuerdo a la NOM-059-Ecol-2001).

Se señala se el registro es: Directo (^D), Indirecto (^I), Reportado en la literatura (^L), Depositado en colecciones (^C).

-
- ORDEN DIDELPHIMORPHIA Gill, 1872
 FAMILIA DIDELPHIDAE Gray, 1821
 SUBFAMILIA DIDELPHINAE Gray, 1821
Didelphis virginiana Kerr, 1792 Po^I
- ORDEN CINGULATA Illiger, 1811
 FAMILIA DASYPODOIDEA Gray, 1821
 SUBFAMILIA DASYPODINAE Gray, 1821
Dasyopus novemcinctus Linnaeus, 1758 Po^D

ORDEN RODENTIA	Bowdich, 1821	
FAMILIA SCIURIDAE	Fischer von Waldheim, 1817	
SUBFAMILIA SCIURINAE	Fischer von Waldheim, 1817	
	<i>Sciurus aureogaster</i> F. Cuvier, 1829	Po ^D
FAMILIA MURIDAE	Illiger, 1811	
SUBFAMILIA SIGMODONTINAE	Wagner, 1843	
	<i>Neotoma mexicana</i> Baird, 1855	Po ^C
	<i>Peromyscus furvus</i> J. A. Allen y Chapman, 1897	En, Mo ^C
	<i>Peromyscus leucopus</i> (Rafinesque, 1818)	Po ^C
	<i>Peromyscus levipes</i> Merriam, 1898	En, Po ^C
	<i>Peromyscus mexicanus</i> (de Saussure, 1860)	Po ^C
	<i>Reithrodontomys mexicanus</i> (de Saussure, 1860)	Po ^C
	<i>Reithrodontomys sumichrasti</i> (de Saussure, 1861)	Po ^L
	<i>Megadontomys nelsoni</i> (Merriam, 1898)	En, Mo, A ^C
	<i>Habromys simulatus</i> (Osgood, 1904)	En, Mo, Pr ^C
	<i>Oligoryzomys fulvescens</i> (de Saussure, 1860)	Po ^C
	<i>Microtus quasiater</i> (Coues, 1874)	En, Mo, Pr ^C
FAMILIA GEOMYIDAE	Bonaparte, 1845	
SUBFAMILIA HETEROMYNAE	Gray, 1868	
	<i>Liomys irroratus</i> (Gray, 1868)	Po ^C
FAMILIA CUNICULIDAE	ICZN, 1998	
	<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	Po ^C
ORDEN CARNIVORA	Illiger, 1811	
FAMILIA FELIDAE	Fischer von Waldheim, 1817	
SUBFAMILIA FELINAE	Fischer von Waldheim, 1817	
	<i>Herpailurus yagouaroundi</i> (Lacépède, 1809)	Po, A ^I
	<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)	Po, P ^I
FAMILIA CANIDAE	Fischer von Waldheim, 1817	
SUBFAMILIA CANINAE	Fischer von Waldheim, 1817	
	<i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Schreber, 1775)	Po ^I
SUBFAMILIA TAXIDIINAE	Pocock, 1920	
	<i>Galictis vittata</i> (Schreber, 1776)	Po, A ^C
FAMILIA MEPHITIDAE	Dragoo y Honeycutt, 1997	
	<i>Mephitis macroura</i> Lichtenstein, 1832	Po ^I
FAMILIA PROCYONIDAE	Gray, 1825	
SUBFAMILIA BASSARISCINAE	Gray, 1869	
	<i>Bassariscus astutus</i> (Lichtenstein, 1830)	Po ^I
SUBFAMILIA PROCYONINAE		

<i>Nasua narica</i>	(Linnaeus, 1766)	Po ^I
<i>Procyon lotor</i>	(Linnaeus, 1758)	Po ^C
ORDEN SORICOMORPHA Gregory, 1810		
FAMILIA SORICIDAE Fischer von Waldheim, 1817		
SUBFAMILIA SORICINAE Fischer von Waldheim, 1817		
<i>Cryptotis mexicana</i>	(Coues, 1877)	En, Mo, Pr ^C
ORDEN CHIROPTERA Blumenbach, 1779		
FAMILIA MORMOOPIDAE de Saussure, 1860		
<i>Mormoops megalophylla</i>	(Peters, 1864)	Po ^C
FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE Gray, 1825		
SUBFAMILIA DESMODONTINAE Bonaparte, 1845		
<i>Diphylla ecaudata</i>	Spix, 1823	Mo ^C
<i>Desmodus rotundus</i>	(É. Geoffroy St.-Hilaire, 1810)	Po ^C
SUBFAMILIA GLOSSOPHAGINAE Bonaparte, 1845		
<i>Anoura geoffroyi</i>	Gray, 1838	Po ^C
SUBFAMILIA STENODERMATINI Gervais, <i>in</i> : de Castlnau, 1855		
<i>Sturnira ludovici</i>	Anthony, 1924	Po ^C
<i>Artibeus lituratus</i>	(Olfers, 1818)	Po ^C
<i>Dermanura azteca</i>	(Andersen, 1906)	Po ^C
<i>Dermanura tolteca</i>	(de Saussure, 1860)	Po ^C
FAMILIA MOLOSSIDAE Gervais, <i>in</i> : de Castlnau, 1855		
SUBFAMILIA MOLOSSINAE Gervais, <i>in</i> : de Castlnau, 1855		
<i>Tadarida brasiliensis</i>	(I. Geoffroy Saint-Hilaire, 1824)	Po ^C
SUBFAMILIA MYOTINAE Simmons, 1998		
<i>Myotis californicus</i>	(Audubon y Bachman, 1842)	Po ^C
<i>Myotis keaysi</i>	J. A. Allen, 1914	Po ^C
<i>Myotis thysanodes</i>	Miller, 1897	Po ^C
ORDEN ARTIODACTYLA Owen, 1848		
FAMILIA TAYASSUIDAE Palmer, 1897		
SUBFAMILIA TAYASSUINAE Palmer, 1897		
<i>Pecari tajacu</i>	(Linnaeus, 1758)	Po ^I
FAMILIA ANTILOCAPRIDAE Gray, 1866		
SUBFAMILIA ANTILOCAPRINAE Gray, 1866		
<i>Odocoileus virginianus</i>	(Zimmermann, 1780)	Po ^I
<i>Mazama americana</i>	(Erxleben, 1777)	Po ^C

6.1. Riqueza de especies.

Los registros corresponden a 40 especies que pertenecen a 33 géneros de 18 familias y representan siete órdenes (Ramírez-Pulido *et al.*, 2005) (Cuadro 5).

Cuadro 5. Número de taxones registrados por jerarquía taxonómica.

Orden	familias	géneros	Especies
Didelphimorphia	1	1	1
Cingulata	1	1	1
Rodentia	4	10	14
Carnívora	5	8	8
Soricomorpha	1	1	1
Chiroptera	4	9	12
Artiodactyla	2	3	3
Total	18	33	40

El orden mejor representado es el Rodentia con 14 especies (36.59%), y de este la especie más abundante fue *Peromyscus furvus* (88 ejemplares), mientras que la menos abundante fue *Liomys irroratus* (un ejemplar). El siguiente orden en cuanto a número de especies fue Chiroptera con 12 especies (29%), del cual, la especie más abundante fue *Dermanura azteca* (56 ejemplares) y las menos abundantes fueron *Artibeus lituratus* y *Anoura geoffroyi*, con un ejemplar cada una (Fig. 10).

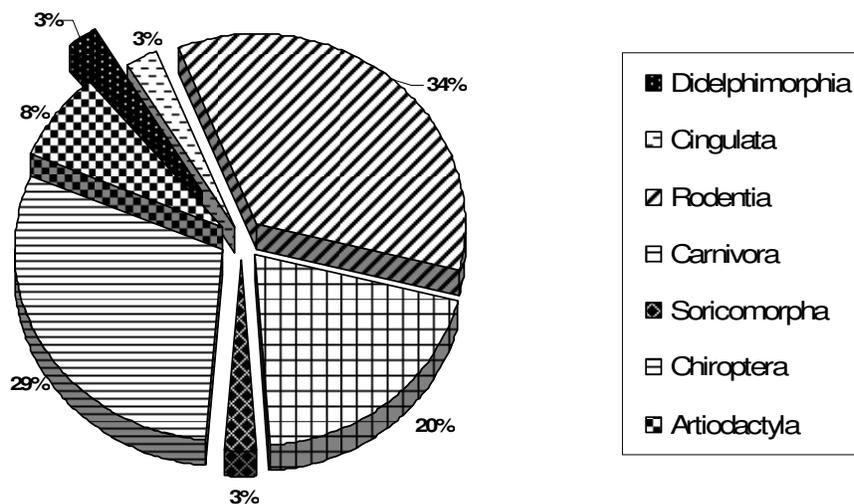


Figura 10. Porcentajes de representatividad de cada uno de los órdenes registrados en este trabajo.

La mastofauna del bosque mesófilo de montaña de Tenango, representa el 32.54% de los mamíferos del estado de Hidalgo, y a su vez, el 8.63% del total de mamíferos terrestres del país (Fig. 11).

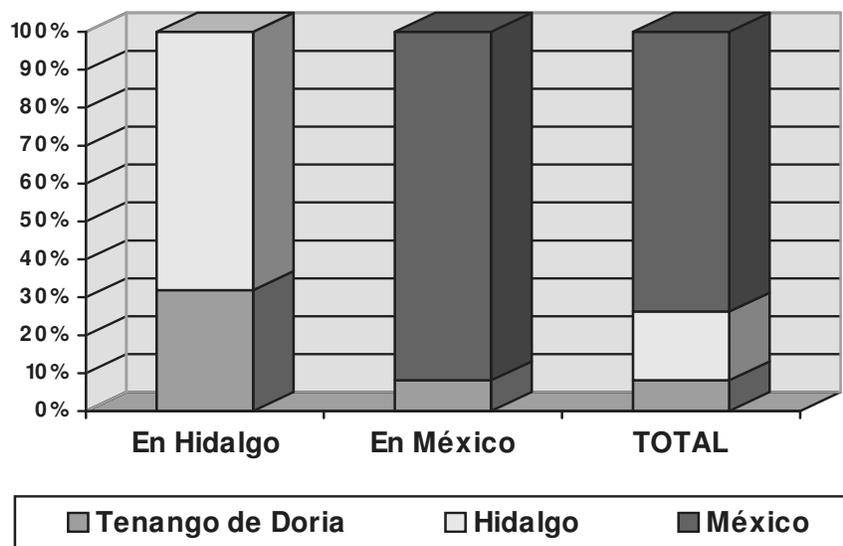


Figura 11. Porcentaje de representatividad de las especies de mamíferos de Tenango de Doria en comparación al Estado y al País.

En cuanto al estado de conservación, de las 40 especies registradas, de acuerdo a la NOM-059-Ecol-2001 (SEMARNAT, 2002), 31 especies no están incluidas en alguna categoría, 5 están consideradas como especies amenazadas (*Herpailurus yagouaroundi*, *Basariscus astutus*, *Nasua narica*, *Megadontomys nelsoni* y *Galictis vittata*), 3 especies están sujetas a protección especial (*Cryptotis mexicana*, *Microtus quasiater* y *Habromys simulatus*) y solo una está protegida (*Leopardus wiedii*) (Fig. 12). Por último, de acuerdo a la IUCN (1997) *Herpailurus yagouaroundi* y *Nasua narica* son especies consideradas en peligro.

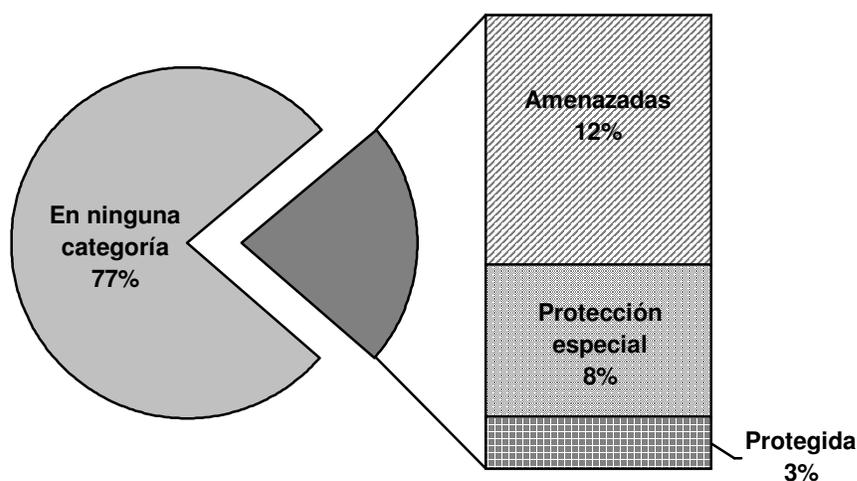


Figura 12. Porcentajes del total de especies registradas para Tenango consideradas en alguna categoría de conservación de acuerdo a la NOM-059-Ecol-2001.

6.2. Diversidad alfa.

En la figura 13 se observa la comparación de los datos de diversidad y equidad para las especies registradas. La mayor diversidad esperada corresponde a la localidad Tenango + San Bartolo ($H'_{max} = 3.71$, considerando a Tenango de Doria y San Bartolo Tutotepec como una sola localidad), ligeramente por encima de la diversidad máxima para Tlanchinol ($H'_{max} = 3.55$). El mismo patrón (Tenango + San Bartolo > Tlanchinol > Tenango de Doria > San Bartolo) se observa para el análisis de la Equidad. La diversidad (H') sigue el mismo patrón, y para Tenango + San Bartolo supera a la diversidad máxima esperada ($H' = 4.18 > H'_{max} = 3.71$).

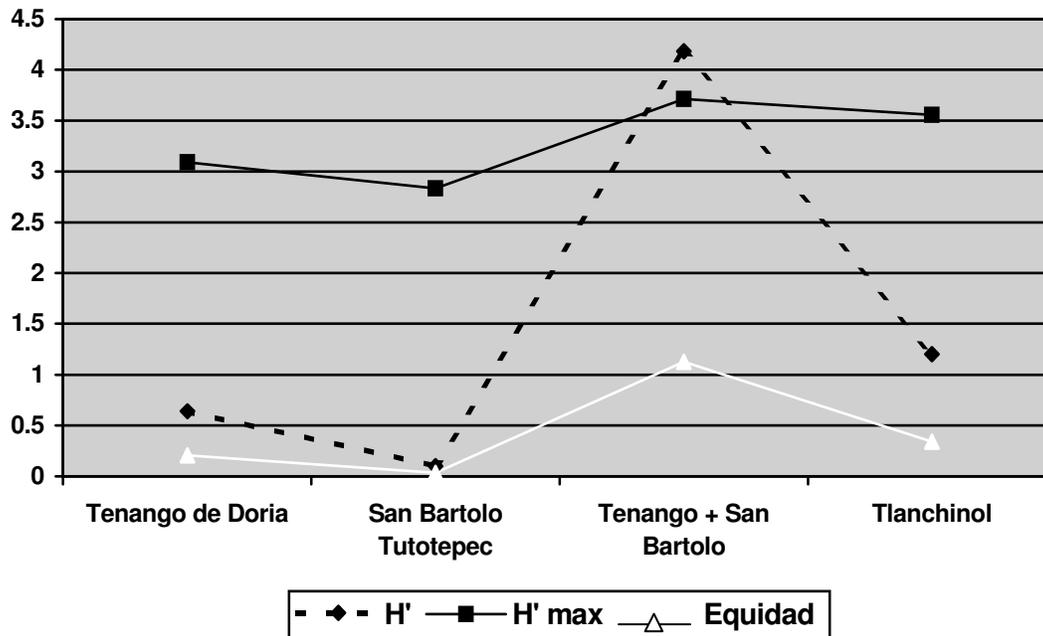


Figura 13. Diversidad y equidad para las localidades, en donde $Diversidad = -\sum p_i \ln p_i$, $Diversidad\ máx. = \ln(\text{riqueza de especies})$, y $Equidad = H' / H'_{max}$

6.3. Endemismo.

De los 40 registros de especies obtenidos, las especies *Cryptotis mexicana*, *Microtus quasiater*, *Habromys simulatus*, *Megadontomys nelsoni*, *Peromyscus furvus* y *Peromyscus levipes* son endémicas a México. De las 131 especies de mamíferos registradas hasta hoy para el Estado de Hidalgo (Barragán-Torres *et al.*, 2004), 20 especies son endémicas al país, por lo que las especies endémicas de Tenango de Doria registradas durante este trabajo representan el 25% del endemismo del estado y el 2.95% del endemismo nacional (Fig. 14).

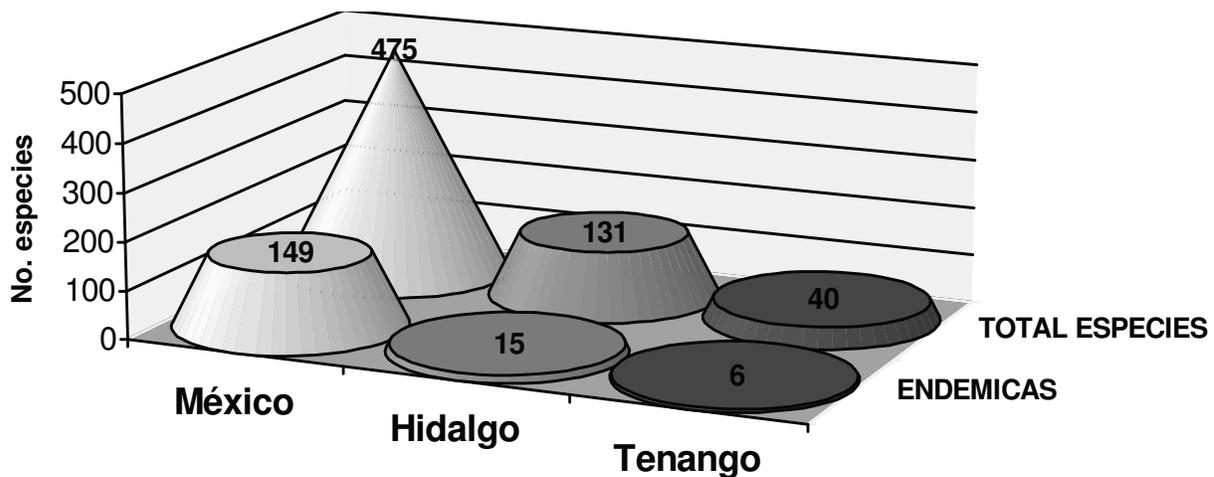


Figura 14. Comparativo entre el número de especies endémicas y el número total de especies para Tenango, Hidalgo y México.

6.4. Diversidad beta.

El análisis de la diversidad beta, es decir, la comparación de la mastofauna presente en el bosque mesófilo de montaña de Tenango y de otros sitios con tipos de vegetación similares, se llevó a cabo utilizando el programa de computo STATISTICA (Statsoft, 1998) generando el fenograma que define la semejanza entre las distintas localidades de acuerdo a la presencia o ausencia de las especies, a partir de una matriz de datos.

En la matriz de presencia-ausencia de especies para los sitios de Omiltemi (Jiménez-Almaráz, 1993), El Cielo (Vargas-Contreras, 2001), Sierra Gorda (Ortiz-Ramírez, 2002), Tlanchinol (Cervantes *et al.*, 2002) y Tenango de Doria (Anexo IV) se puede observar que las especies: *Anoura geoffroyi*, *Dasyopus novemcinctus*, *Dermanura azteca*, *Desmodus rotundus*, *Didelphis virginiana*, *Odocoileus virginianus*, *Sciurus aureogaster*, *Sturnira ludovici*, *Urocyon cinereoargenteus*, se encuentran presentes en todos los sitios, mientras que: *Bassariscus astutus*, *Dermanura tolteca*, *Leopardus wiedii*, *Liomys irroratus*, *Mormoops megalophylla*, *Nasua narica*, *Neotoma mexicana*, *Oligoryzomys fulvescens*, y *Procyon lotor*, se encuentran presentes en al menos cuatro de los cinco sitios comparados.

En el fenograma obtenido a partir de esta matriz (técnica Q, coeficiente de distancia, ligamiento simple), se observa una asociación más estrecha entre los sitios de Tenango Tlanchinol (con 17 especies compartidas), ambos relacionados con Sierra Gorda, y en seguida Omiltemi, pudiendo definirse un primer y amplio grupo (de acuerdo a la distancia en cuanto al coeficiente de similitud), que a su vez se une a El Cielo (Fig. 15A).

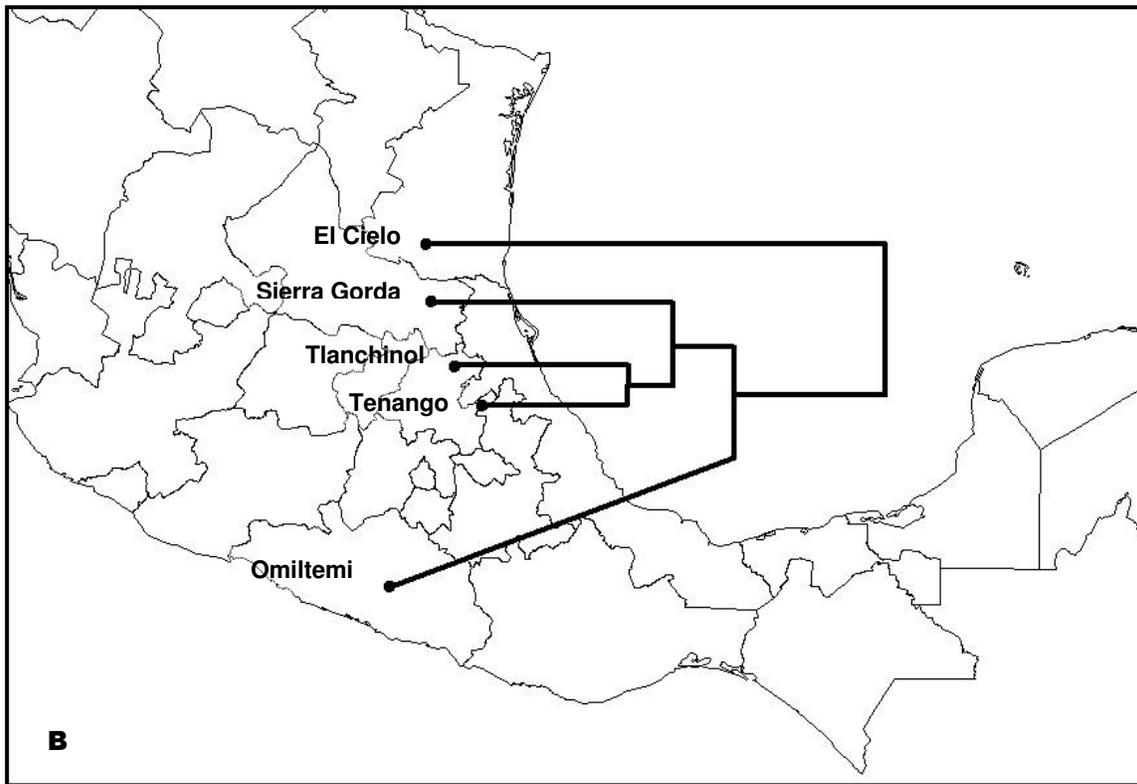
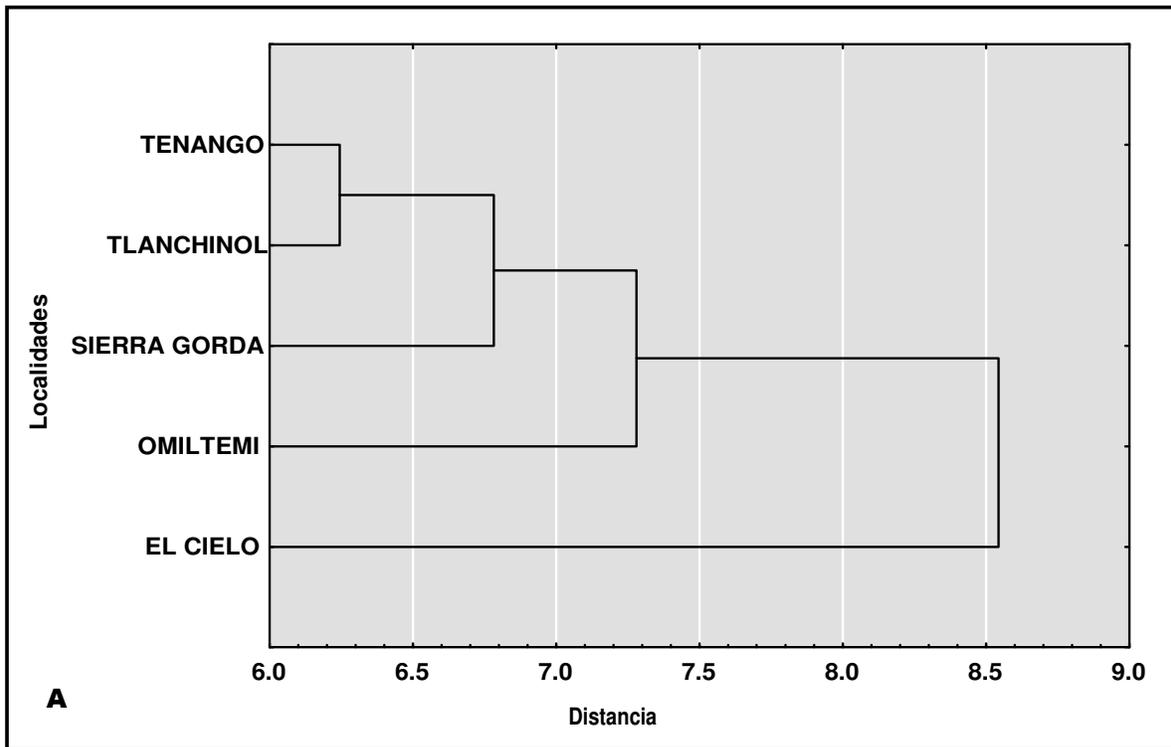


Figura 15. A) Fenograma obtenido a partir de la matriz de presencia – ausencia de especies. El método de agrupamiento fue de unión simple y distancias euclidianas. B) Representación del fenograma obtenido en un mapa que muestra los sitios comparados.

Esta asociación entre los sitios comparados a partir de las especies compartidas, se observa en la figura 15B, esta vez en su contexto geográfico, al señalarse la ubicación geográfica de cada sitio.

Al calcular el coeficiente de similitud de Sorensen para los sitios a comparar, los valores más altos (próximos a uno) fueron para Tlanchinol–Sierra Gorda (0.4773) y El Cielo–Sierra Gorda (0.4698) (Cuadro 6).

Cuadro 6. Matriz de similitud por sitio, empleando el coeficiente de similitud de Sorensen. El valor más alto se resalta en negritas.

	Tenango	Tlanchinol	El Cielo	Omiltemi	Sierra Gorda
Tenango	1				
Tlanchinol	0.4533	1			
El Cielo	0.4412	0.3969	1		
Omiltemi	0.4301	0.3182	0.3758	1	
Sierra Gorda	0.4086	0.4773	0.4698	0.3774	1

En la figura 16A se observa el fenograma que se elaboró a partir de la matriz resultante del coeficiente de similitud de Sorensen entre los sitios, empleando el mismo procedimiento que para la matriz de presencia-ausencia de especies. En este fenograma (técnica Q, coeficiente de similitud, ligamiento simple), se observa una mayor similitud entre la mastofauna de Tenango, Tlanchinol, Sierra Gorda y El Cielo, mientras que la mastofauna de Omiltemi queda aislada de las anteriores. Dentro del primer grupo, la mastofauna de Tenango queda aislada del resto, y se reconoce un conjunto integrado por Tlanchinol, Sierra Gorda y El Cielo, en donde las mastofaunas de Tlanchinol y Sierra Gorda guardan una mayor similitud entre sí con respecto a las demás ($I_s=0.4773$) (Fig. 16A y Fig. 16B).

La figura 16B ubica en un contexto geográfico el fenograma obtenido, permitiendo observar la relación entre los grupos antes mencionados.

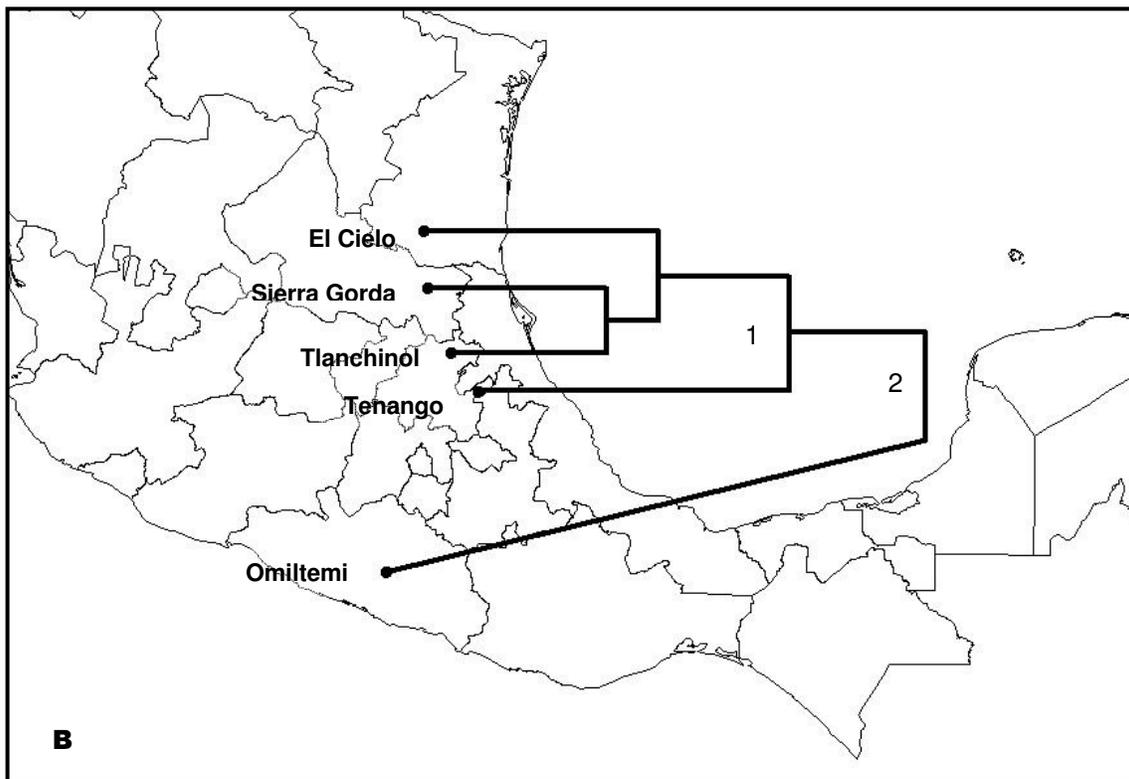
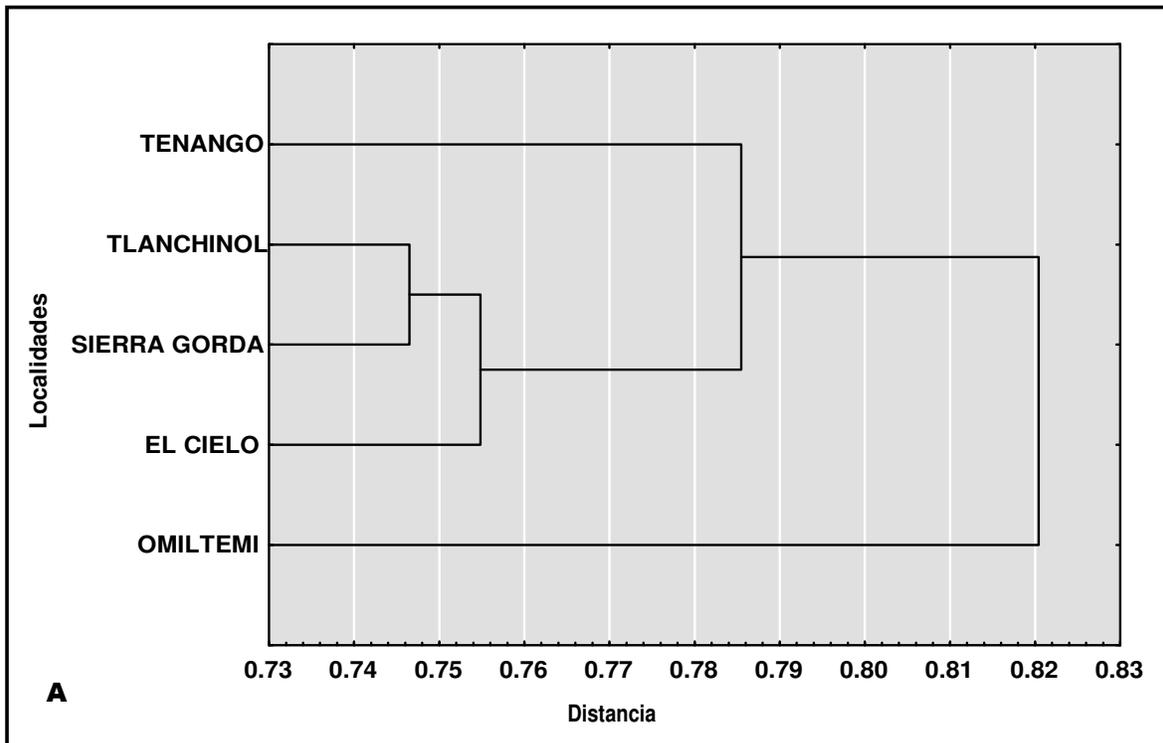


Figura 16. A) Fenograma obtenido a partir de la matriz construida con el coeficiente de similitud de Sorensen. El método de agrupamiento fue de unión simple y distancias euclidianas. B) Representación en el mapa de la similitud entre los sitios comparados.

7. DISCUSIÓN

La taxonomía es una herramienta crítica para entender la biodiversidad (Causey *et al.*, 2004). Es innegable que las colecciones sistemáticas son una fuente permanente de información, tanto para el taxónomo como para otros especialistas, por lo que es recomendable promover su formación, mantenimiento y enriquecimiento (Barrera, 1973; Navarro-Sigüenza y Llorente-Bousquets, 1991; Wheeler *et al.*, 2004), además de la utilidad que éstas pueden representar en términos de conservación, al garantizar la documentación y la comprensión de la biodiversidad en términos científicos (Toledo, 1994; Patterson, 2002; Ferreira, 2005), en ello radica la importancia de la conformación de colecciones de referencia y bases de datos como las generadas en este estudio.

En distintas ocasiones ha quedado de manifiesto la importancia de los museos en relación con acciones de conservación y el aprovechamiento de los recursos bióticos como centros de información, investigación y producción sostenida (Navarro-Sigüenza y Llorente-Bousquets, 1991); particularmente en lo que concierne a este trabajo la contribución más importante en cuanto a cantidad de registros aportados correspondió a la Colección de Mamíferos del Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera” de la Facultad de Ciencias de la UNAM, que cuenta con cerca de 10,000 ejemplares y desde su inicio en 1978 cuenta con la mejores muestras de la fauna asociada a los bosques mesófilos de montaña del país (León-Paniagua, 1989).

Si bien es cierto que muchas veces tanto las colecciones como sus bases de datos están incompletas y requieren de la actualización y verificación de su información taxonómica y geográfica, ya que una de sus finalidades es que éstas sirvan durante mucho tiempo y para objetivos diversos como pueden ser la investigación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, estas mejoras deben llevarse a cabo al mismo tiempo que se realizan trabajos como el presente estudio, pues en última instancia, los trabajos generados a partir de las colecciones pueden ser utilizados para realizar análisis de los fenómenos ambientales y sociales (Navarro-Sigüenza y Llorente-Bousquets, 1991; Causey *et al.*, 2004), y por otra parte, debido a al impacto que el hombre ocasiona al medio ambiente y a la velocidad con que este se lleva a cabo, los muestreos sistemáticos resultan obligados (Ramírez-Pulido y Müdspacher, 1987; Balmford y Gaston, 1999), especialmente considerando la devastación a la que se ha visto sometido el bosque mesófilo de montaña conforme se han abierto las vías de acceso a las zonas donde predominaba este tipo de vegetación, aunado al problema que representan las actividades de agricultura y ganadería (Treviño, 2002; Williams-Linera *et al.*, 2002).

En lo referente a los registros indirectos, cabe recordar que la mayoría de las especies mexicanas son pequeñas, inconspicuas y nocturnas, por lo que resulta difícil observarlas directamente (Patterson, 2002) al grado de que incluso los habitantes de las zonas rurales quienes tradicionalmente tienen una relación más cercana con estos animales, pueden identificar sólo una fracción pequeña de la mastofauna nacional (Arita y León-Paniagua, 1993), lo cual hace necesario recurrir a técnicas de registro indirecto, sin que estos datos pierdan por ello relevancia científica, pues cualquier rastro con el que se pueda

identificar satisfactoriamente a la especie que lo produjo, es una evidencia confiable de la presencia de dicha especie en la zona estudiada (Aranda, 2000).

Los resultados obtenidos en cuanto a acumulación de especies, fueron satisfactorios pues la curva muestra pocos cambios en el periodo posterior a la colecta 20 (que corresponde al 11 de enero de 1995) lo que indica que a medida que aumente el número de muestras el número de especies no cambiará considerablemente (Colwell, 2000; Cam *et al.*, 2002), entonces se considera que el muestreo en este sitio ha sido suficiente, sobre todo tomando en cuenta que el primer registro obtenido data de 1963, es decir, se cuenta con más de 40 años de registros.

Aunque es posible que llegaran a encontrarse un par de especies más de realizar muestreos adicionales (Cam *et al.*, 2002), esto ocurriría siempre y cuando la colecta fuera llevada a cabo empleando métodos de colecta diferentes, como fue el caso de los ejemplares del género *Habromys* capturados durante la última colecta, en la cual se colocaron trampas Sherman en árboles a más de 10 metros del piso, método que hasta el momento no se había usado en las salidas llevadas a cabo por el personal del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias (MZFC-UNAM), sin embargo, se puede decir que con los registros acumulados hasta el momento ha sido posible integrar un conocimiento importante acerca de la riqueza y diversidad de la mastofauna de esta zona en particular (Ramírez-Pulido y Castro-Campillo, 1993).

7.1. Lista anotada.

Las descripciones de la lista anotada se elaboraron partiendo de que los ejemplares ofrecen información a través de sus caracteres estructurales, fisiológicos o genéticos, la cual representa una herramienta para comprender la diversidad en determinado contexto (en este caso, el bosque mesófilo de montaña), al acompañar tal información con los datos que se encuentran registrados en las etiquetas que los identifican dentro de las colecciones (Navarro-Sigüenza y Llorente-Bousquets, 1991), o bien que puede obtenerse durante el proceso de preservación, como la estacionalidad, y ciclos reproductivos (Patterson, 2002).

La cantidad de ejemplares disponibles para llevar a cabo las descripciones fue suficiente para generar información confiable sobre cada una de las especies registradas en la zona, su biología, así como su relación con el bosque mesófilo de montaña, apoyándose en la información disponible en la literatura, en observaciones realizadas durante las visitas a la zona de estudio, y asesoría brindada por el personal del MZFC-UNAM; sin embargo, es oportuno señalar que la limitada abundancia de ejemplares confirmó que la información generada para los mamíferos del estado de Hidalgo es escasa (Flores-Villela y Navarro, 1993) aunado a que esta entidad federativa no se distingue por su riqueza o densidad de especies como ya se mencionó con anterioridad.

Aunque también se obtuvieron registros indirectos de la ocurrencia de individuos de los géneros *Spermophilus* y *Sylvilagus* para la zona de estudio durante el trabajo realizado por el personal del Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias (MZFC-UNAM), se decidió no incluir estos registros en la lista sistemática y posteriormente en la lista anotada,

porque no pudieron ser confirmados en las salidas posteriores, lo cual si ocurrió con *Sciurus aureogaster*.

En lo que respecta al nombre común, se consideró el referido por Villa-Ramírez y Cervantes (2003), pero se debe recordar que durante visitas al campo y dependiendo de la zona, puede ser distinto al que aquí se presenta, de pues existen gran cantidad de variaciones en lo que refiere a los dialectos y cultura locales (Dow, 2002), que determinan en buena medida el conocimiento popular de las especies.

Otro punto que debe ser mencionado es que la información vertida tanto en la lista anotada como en el resto de este trabajo, puede quedar disponible para las comunidades que están en estrecha relación con este tipo de vegetación y la fauna que se le asocia (Ferreira 2005) como una medida preliminar para su protección y aprovechamiento racional, que en un contexto más amplio y con la inclusión de otras disciplinas, contribuya al desarrollo de la propia comunidad (Adams *et al.*, 2004).

7.2. Riqueza de especies.

La riqueza de especies de roedores en las localidades muestreadas indica que la especie predominante es *Peromyscus furvus*. Debido a que tiene un amplio rango de distribución, ocupando alturas que van desde los 1000 m hasta los 2000 m. Esta especie es característica del bosque mesófilo de montaña debido a los factores climáticos y vegetativos que presenta (Ávila-Valle, 2002).

En cuanto a quirópteros, los organismos de mayor abundancia fueron *Sturnira ludovici* y *Dermanura azteca*, observándose que *Sturnira ludovici* se encuentra en localidades pertenecientes al bosque mesófilo de montaña mientras que *Dermanura azteca* se localiza únicamente en San Bartolo en donde el bosque mesófilo de montaña se mezcla con bosque de galerías y vegetación secundaria.

En Hidalgo, el bosque mesófilo de montaña no es excepcionalmente rico en especies de acuerdo a lo que se observa para Tenango, Tlanchinol y la sección de Sierra Gorda que corresponde a este Estado (Cervantes *et al.*, 2002; Ortiz-Ramírez, 2002). De acuerdo a Flores-Villela y Gerez (1994), en Hidalgo el bosque mesófilo de montaña alberga tan solo dos vertebrados que se restringen a este tipo de vegetación y León-Paniagua *et al.* (2004) señalan que para la sección del estado en el que se encuentra la zona de estudio, la riqueza es baja, a pesar de lo que se esperaría de acuerdo al trabajo de Ramírez-Pulido y Castro-Campillo (1993), aunque en el mismo trabajo, explican que la distribución de las especies en esta región es muy irregular.

Por otro lado, el patrón general de riqueza de especies es congruente con los resultados obtenidos por Vázquez y Gastón (2004) para los mamíferos de México, en donde las especies comunes hacen una contribución mayor al total de la riqueza de especies que las especies raras, considerando rareza como una característica ecológica natural de distribución y abundancia (SEMARNAT, 2002). Dicho patrón de riqueza se explica por la segunda condición dada por Arita y León-Paniagua (1993) para que un país tenga una

riqueza de especies alta (como es el caso de México), en la cual los sitios de muestreo no son especialmente ricos, pero son disímiles entre sí.

A pesar de que las especies raras seguirán siendo objeto de atención y de preocupación debido al riesgo de extinción al que pueden estar expuestas, su contribución a la comprensión de los patrones de riqueza específica es menor que la de las especies comunes. Si la preservación de los patrones de riqueza de especies se considera una meta legítima de la conservación, entonces la atención debe centrarse tanto en las especies comunes como en aquellas raras (Lennon *et al.*, 2004; Vázquez y Gastón, 2004).

En general, las áreas muestreadas presentaron un alto grado de perturbación, y a pesar de ello representan una de las áreas de bosque mesófilo con afinidad tropical mejor conservada del este de México (Arriaga *et al.*, 2000; Luna-Vega y Alcántara-Ayala, 2004), pues aún existen zonas inaccesibles y cañadas donde el hábitat se encuentra bastante bien preservado.

7.3. Diversidad alfa.

De acuerdo con Krebs (1985), las zonas altamente perturbadas tienen una riqueza elevada, pues en ellas coexisten especies que normalmente no lo harían en un ambiente conservado; las zonas con bosque mesófilo de montaña poseen características que las hacen diferenciarse como tipo de vegetación definida, pero al presentar una distribución fragmentada, su composición no es homogénea en el centro y la periferia, lo cual influye en la distribución, abundancia y riqueza de las especies de mamíferos (Ruan, 2004), encontrando que las zonas del borde presentan una mayor perturbación y se encuentran en contacto con tipos de vegetación muy diferentes, que pueden ir desde zonas más tropicales hasta potreros.

Al utilizar sitios de colecta dentro del municipio de Tenango de Doria y del municipio de San Bartolo Tutotepec, se tiene un panorama completo de la fauna del bosque mesófilo de montaña, es decir, es posible conocer la mastofauna tanto en sus zonas centrales como en los bordes. Esto se ve reflejado en la diversidad obtenida a través del índice de Shannon–Wiener y su complementario, el índice de equidad, obtenidos para la mastofauna de Tenango, la de San Bartolo, y la mastofauna considerando tanto a Tenango como a San Bartolo, mostrando un aumento considerable en la diversidad cuando los registros de ambas localidades se utilizan como si se tratara de una sola localidad. Todo parece indicar que, al igual que sucede con otros grupos (Hernández-Baños *et al.*, 1995; Kusch *et al.*, 2005), los sitios más diversos son aquellos que corresponden a zonas de los bordes del bosque mesófilo, no así en las zonas transicionales.

El hecho de que el valor asignado por el índice de diversidad de Shannon-Wiener (H') para Tenango + San Bartolo supere el valor de la diversidad esperada ($H' \text{ max}$) para la misma localidad puede deberse a la gran cantidad de ejemplares de las especies *Peromyscus fuvvus* y *Dermanura azteca* representados en la muestra (144 ejemplares en

total) pues el índice se ve afectado por la desigualdad en la distribución de los individuos (Brower *et al.*, 1989; Moreno, 2001; Ortiz-Ramírez, 2002).

También se incluyó en este análisis la localidad de Tlanchinol, por presentar zonas con bosques mesófilos muy similares a los de Tenango y San Bartolo, pues también se encuentra dentro de la región de la Huasteca, dentro de la Sierra Madre Oriental, para que esta localidad funcionara como un parámetro de comparación, partiendo de que sus bosques mesófilos son los mejor preservados por unidad de superficie (Luna-Vega *et al.*, 1994; Alcántara-Ayala y Luna-Vega, 1997; Luna-Vega y Alcántara-Ayala, 2004).

7.4. Endemismo

Se encontraron solo seis especies endémicas al país, de las cuales destacan *Habromys simulatus*, *Microtus quasiater* y *Cryptotis mexicana*, que además de ser endémicas debido principalmente a su asociación estrecha con el tipo de vegetación en cuestión (Romo, 1993; Carleton *et al.*, 2002; Wiens y Donoghue, 2004), son especies sujetas a protección especial de acuerdo a la NOM-059-ECOL-2001, es decir, que la información sobre estas especies es insuficiente para determinar si dichas especies se encuentran realmente en riesgo (SEMARNAT, 2002; Ramírez-Pulido *et al.*, 2005).

El roedor *Peromyscus furvus* resulta de especial importancia, pues además de ser la especie más abundante, es endémico al país (Ramírez-Pulido *et al.*, 2005) y característico de los bosques mesófilos de montaña (Ávila-Valle, 2002).

Si bien, el número de endemismos es bajo respecto a lo que se esperaría por tratarse de bosque mesófilo de montaña, León-Paniagua *et al.* (2004) reportan para la región de la Sierra Madre Oriental (en donde queda enclavada el área de estudio) un total de 200 especies de mamíferos, de estas, solo 34 son endémicas para el país y tan solo cinco lo son para la región, es decir, solo el 17% de las especies de mamíferos de la Sierra Madre Oriental son endémicas, lo cual es congruente con los porcentajes de endemismo encontrados en este trabajo.

7.5. Diversidad beta

Como ya se mencionó, la matriz de presencia-ausencia (Anexo IV), permite apreciar que nueve especies se encuentran reportadas para todos los sitios que fueron incluidos en el análisis de la diversidad beta (*Anoura geoffroyi*, *Dasytus novemcinctus*, *Dermanura azteca*, *Desmodus rotundus*, *Didelphis virginiana*, *Odocoileus virginianus*, *Sciurus aureogaster*, *Sturnira ludovici*, *Urocyon cinereoargenteus*), y nueve especies más se encuentran en los registros de al menos cuatro de los cinco sitios comparados (*Bassariscus astutus*, *Dermanura tolteca*, *Leopardus wiedii*, *Liomys irroratus*, *Mormoops megalophylla*, *Nasua narica*, *Neotoma mexicana*, *Oligoryzomys fulvescens*, y *Procyon lotor*); aunque tales especies pueden considerarse de amplia distribución, su registro adquiere importancia al considerar que cuando las especies son muy comunes, se vuelven particularmente útiles para indicar la ausencia de otras especies (Lennon *et al.*, 2004; Wiens y Donoghue, 2004).

Al analizar la diversidad entre hábitats, es decir, la diversidad beta, y de acuerdo al fenograma obtenido, la mastofauna del bosque mesófilo de montaña de Tenango estaría más relacionada con la de Tlanchinol que con la de ninguna otro sitio, lo cual resulta congruente considerando las características ambientales del lugar, es decir, ambos sitios se localizan en zonas montañosas de pendientes abruptas, con un alto grado de humedad durante todo el año, lo cual determina parches de bosque mesófilo bien conservados intercalados con zonas de vegetación secundaria y potreros (Luna-Vega *et al.*, 1994; Alcántara-Ayala y Luna-Vega, 1997).

No es de extrañar la relación que se observa en el fenograma entre la mastofauna de El Cielo y el resto de los sitios comparados, pues para este sitio se contaba con la mayor cantidad de especies reportadas (96), pues dado que las muestras más pequeñas tienen un número menor de individuos, aumenta la posibilidad de que no tenga especies en común con los otros sitios (Sánchez y López, 1988; Moreno, 2001; Chao *et al.*, 2005).

Es importante señalar que, en lo que respecta al listado de Tlanchinol (Cervantes *et al.*, 2002), solo se encontraban considerados mamíferos pequeños, por lo que se optó por ampliar dicho listado con registros visuales y registros indirectos obtenidos a través de excretas y entrevistas con la población local, las cuales se efectuaron en visitas a dicha zona desde el año de 1997 hasta el 2005, obteniendo los registros de *Dasyurus novemcinctus*, *Didelphys virginiana*, *Leopardus wiedii*, *Odocoileus virginianus*, *Sciurus aureogaster*, *Taxidea taxus* y *Urocyon cinereoargenteus*.

Continuando con la interpretación del fenograma, también es congruente la relación de la mastofauna de Tenango con la mastofauna de la Sierra Gorda, puesto que esta zona es vecina de la región de la Huasteca (Puig, 1976) y se puede deducir que sus bosques mesófilos también están relacionados (Luna-Vega *et al.*, 1999).

De acuerdo al coeficiente de similitud de Sorensen los sitios comparados presentan baja similitud entre sí, pues dentro del análisis realizado, ningún valor supera el 66% considerado como punto crítico por Sánchez y López (1988); no obstante, debe recordarse que la alta diversidad que se le reconoce a México se debe a que la similitud entre zonas del país (aún con tipos de vegetación similares) es baja, es decir, por su alta diversidad beta, que ocurre cuando los sitios difieren entre sí en cuanto a la composición de especies (Arita y León-Paniagua, 1993; Rodríguez *et al.*, 2003).

Por su parte, el fenograma resultante de la matriz fabricada a partir del coeficiente de similitud de Sorensen (Fig. 16) es similar al obtenido a partir de la matriz de presencia–ausencia (Fig. 15), pero en este caso al mostrar una relación diferente entre la similitud de las distintas áreas, puede interpretarse como la agrupación de la mastofauna de los bosques mesófilos de la Sierra Madre Oriental, donde el grupo Tlanchinol – Querétaro – El Cielo, está más relacionado entre sí por encontrarse geográficamente más cerca, mientras que el menos similar es Omiltemi, que de hecho se encuentra en la Sierra Madre Occidental.

Ambos fenogramas coinciden con los resultados del análisis de simplicidad de endemismos (PAE) y regionalización de la mastofauna de la Sierra Madre Oriental (León-

Paniagua *et al.*, 2004), en el que se distingue un grupo que incluye desde el norte de Querétaro, Hidalgo, Puebla, hasta el centro de Veracruz, definido por mastofauna típica de bosque húmedos de montaña y bosques de coníferas, en la que se encuentra a las especies *Peromyscus fuvus* y *Reithrodontomys sumichrasti*, registradas durante el presente trabajo.

También cabe señalar que ambos fenogramas muestran que existe una relación entre los sitios de Tenango y Tlanchinol, que resulta más evidente al analizar el que se construyó a partir de la matriz de presencia-absencia, lo cual coincide con el estudio de las relaciones históricas de bosques mesófilos de montaña mexicanos realizado por Luna-Vega *et al.* (1999), donde los bosques de ambos sitios comparten un mismo clado.

8. CONCLUSIONES

Se registraron 40 especies de mamíferos para el bosque mesófilo de montaña de los alrededores de Tenango de Doria, en Hidalgo, representados por 34 géneros y 18 familias.

1. Se elaboró una base de datos y se conformó una colección de referencia integrada por 171 ejemplares, las cuales se encuentran depositados en la Colección de Mamíferos del Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera” de la Facultad de Ciencias, UNAM, contribuyendo también al incremento de las colecciones accesorias (ectoparásitos y tejidos) del mismo Museo.

2. Al analizar la riqueza de especies, se encontró que en la mastofauna del bosque mesófilo de Tenango predominan los ordenes Rodentia y Chiroptera; las especies más abundantes son *Peromyscus furvus* y *Dermanura azteca*, la primera característica de zonas centrales de bosque mesófilo y la segunda característica de zonas donde este bosque se mezcla con otros tipos de vegetación.

3. Se encontró que los sitios que presentan mayor diversidad son aquellos que corresponden a zonas de los límites externos del bosque mesófilo, es decir, las zonas de cercanas a San Bartolo Tutotepec cuyo tipo de vegetación corresponde a bosque mesófilo de montaña, donde éste se mezcla con bosque de galerías y vegetación secundaria.

4. Se registraron tan solo seis especies endémicas al país, que si bien no representan un alto endemismo para el área de estudio, si incluyen tres especies de especial importancia, pues *Habromys simulatus*, *Microtus quasiater* y *Cryptotis mexicana*, además de ser endémicas, son especies raras y por consiguiente sujetas a protección especial.

5. Al comparar la diversidad de la mastofauna del bosque mesófilo de montaña de Tenango con otros sitios con bosques mesófilos del país, se encontró que el bosque mesófilo de Tenango y el de Tlanchinol, ambos en el Estado de Hidalgo, son los que albergan una mayor cantidad de mamíferos en común.

6. La mastofauna del bosque mesófilo de montaña de Tenango presenta una mayor similitud con la mastofauna de bosques mesófilos de sitios que comparten similitudes geográficas (aquellas que pertenecen a la región de la Huasteca, dentro de la Sierra Madre Oriental).

7. La importancia de la diversidad mastofaunística de esta zona de bosque mesófilo de montaña, radica en que su similitud con los otros sitios de bosque mesófilo con los que se le comparó, es baja, lo cual en conjunto, representa una contribución importante a la diversidad beta del país.

LITERATURA CITADA

- Acosta, G., R. 1999. Composición Faunística y Distribución de las Comunidades de Mamíferos en el Estado de Querétaro, México. Tesis de Licenciatura. Biología. Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Adams, W. M., R. Aveling, D. Brockington, B. Dickson, J. Elliott, J. Hutton, D. Roe, B. Vira y W. Wolmer. 2004. Biodiversity Conservation and the Eradication of Poverty. *Science*, 306: 1146-1149
- Alcántara-Ayala, O. e I. Luna-Vega. 1997. Florística y Análisis Biogeográfico del Bosque Mesófilo de Montaña de Tenango de Doria, Hidalgo, México. *Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica*, 68(2): 57-106.
- Álvarez-Castañeda, S. T. y T. Álvarez. 1991. Los murciélagos de Chiapas. Instituto Politécnico Nacional. México.
- Álvarez, T. y T. Álvarez, C. 1991. Análisis de la fauna de roedores del área de El Cedral, San Luis Potosí, México. *Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*, 62(2): 169-180.
- Álvarez, T. y O. J. Polaco. 1980. Nuevos registros de murciélagos para el estado de Hidalgo, México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. México*, 23: 135-143.
- Álvarez, T. y N. Sánchez-Casas. 1997. Contribución al conocimiento de los mamíferos, excepto Chiroptera y Rodentia, de Michoacán, México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. México*, 42: 47-74.
- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto de Ecología, A. C. Veracruz, México.
- Arita, T., H. y G. Ceballos. 1997. Los mamíferos de México: Distribución y estado de conservación. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 2: 33-71.
- Arita, T. y L. León-Paniagua. 1993. Diversidad de mamíferos terrestres. *Ciencias (n. s.)*, 7: 13-22.
- 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.
- Ávila-Valle, A. 2002. Variación geográfica de *Peromyscus furvus* (Rodentia: Muridae). Tesis de Licenciatura. Biología. Facultad de Ciencias, UNAM, México.

- Baker, R. H. y B. Villa-R. 1953. Mamíferos registrados por primera vez en el estado de Hidalgo. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 14: 149-150.
- Balmford A. y K. J. Gaston. 1999. Why biodiversity surveys are good value. *Nature*, 398: 204-205.
- Barragán-Torres, J., S. Mejenez-López y M. Hernández-Bautista. 2004. Mamíferos medianos de Hidalgo: Nuevos registros y estatus de conservación. *Memorias del VII Congreso Nacional de Mastozoología*. Asociación Mexicana de Mastozoología, El Colegio de la Frontera Sur, Gobierno del Estado de Chiapas, Instituto de Historia Natural y Ecología, y Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. México.
- Barrera, A. 1973. Las colecciones científicas y su problemática en un país subdesarrollado: México. *Biología*, 4(1): 12-19.
- Beltrán, E. 1991. Prefacio. En: Puig, H. *La vegetación de la Huasteca, México*. Estudio fitogeográfico y ecológico. Institut Français de recherche scientifique pour le Développement, Instituto de Ecología A. C., CEMCA. México.
- Bigler, W. J., J. H. Jenkins, P. M. Cumbie, G. L. Hoff y E. C. Prather. 1975. Wildlife and environmental health: Raccons as indicators of zoonoses and pollutants in Southeastern United States. *Journal of American Veterinary Medical Association*, 167: 592-597.
- Briones, S. M. A. 1988. Análisis de la distribución geográfica de los mamíferos comprendidos en la zona noreste del Estado de Oaxaca. Tesis de Licenciatura. *Biología*. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Brower, J. E., J. H. Zar y C. N. Von Ende. 1989. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. Wm. C. Brown Publishers. Tercera edición.
- Bubb, P., I. May, L. Miles, y J. Sayer. 2004. *Cloud Forest Agenda*. UNEP-WCMC. Cambridge, Reino Unido. Disponible en: http://www.unep-wcmc.org/resources/publications/UNEP_WCMC_bio_series/20.htm.
- Cam, E., J. D. Nichols, J. R. Sauer y J. E. Hines. 2002. On the estimation of species richness based on the accumulation of previously unrecorded species. *Ecography*, 25: 102-108.
- Campbell, J. A. 1982. *The biogeography of the cloud forest herpetofauna of Middle America, with special reference to the Sierra de las Minas of Guatemala*. Ph. D. Diss. University of Kansas. Kansas, USA.
- Carleton, M. D., Sánchez, O. y G. Urbano. 2002. A new species of *Habromys* (Muroidea: Neotominae) from México with generic review of species definitions and remarks on

- diversity patterns among Mesoamerican small mammals restricted to humid montane forests. *Proceedings of the biological society of Washington*, 115(3): 488-533.
- Carter, D. C. y J. K. Jones, Jr. 1978. Bats from the Mexican state of Hidalgo. *Occasional Papers of the Museum, Texas Tech University*, 54: 1-12.
- Castañeda-Rico, S. 2005. Variación geográfica de *Dermanura azteca* (Chiroptera: Phyllostomidae) en la República Mexicana. Tesis de Licenciatura. Biología. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Causey, D., D. H. Janzen, A. T. Peterson, D. Vieglais, L. Krishtalka, J. H. Beach y E. O. Wiley. 2004. *Museum Collections and Taxonomy. Science*, 305(5687): 1106-1107.
- CEEMH (Centro Estatal de Estudios Municipales de Hidalgo). 1988. Los municipios del estado de Hidalgo. *Enciclopedia de los municipios de México*. Secretaría de Gobernación y Gobierno de Hidalgo. México.
- Cervantes, F., S. Ramírez-Vite y J. N. Ramírez-Vite. 2002. Mamíferos pequeños de los alrededores del poblado de Tlanchinol, Hidalgo. *Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoológica*, 73(2):225-237.
- Cervantes, F., J. N. Ramírez-Vite y S. Ramírez-Vite. 2004. New records of mammals from Hidalgo and Guerrero, Mexico. *The Southwestern Naturalist*, 49(1): 122-124.
- Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. CONABIO-Instituto de Biología-UNAM y Agrupación Sierra Madre. México.
- Chao, A., R. L. Chazdon, R. K. Colwell, y T. J. Shen. 2005. Un nuevo método estadístico para la evaluación de la similitud en la composición de especies con datos de incidencia y abundancia. En: Halffter, G., J. Soberón, P. Koleff y A. Melic (editores). *Sobre Diversidad Biológica: El significado de las Diversidades Alfa, Beta y Gamma*. CONABIO, Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA), Grupo Diversitas-México, CONACYT. Zaragoza, España.
- Chávez, C. y G. Ceballos. 1998. Diversidad y estado de conservación de los mamíferos del Estado de México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 3: 113-134.
- Choate, J. R. 1970. Systematics and zoogeography of Middle American shrews of genus *Cryptotis*. *University of Kansas, Publications of the Museum of Natural History*, 19: 195-317.
- Cockrum, E. L. y B. Villa-Ramírez. 1962. Migration in the guano bat *Tadarida brasiliensis mexicana* (Saussure). *Journal of Mammalogy*, 43: 43-64.
- Colwell, R. K. 2000. EstimateS. Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 6.0.b1. User's Guide and application.

Disponible en: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>

- Cornely, J. E. y R. J. Baker. 1986. *Neotoma mexicana*. Mammalian Species, 262: 1-7.
- Courter, R. D. 1954. Bat Rabies. U. S. Dept. of Health Education and Welfare. Public Health Reports, 69: 9-16.
- Crisci, J. V. y M. F. López. 1983. Introducción a la teoría y práctica de la Taxonomía Numérica. Secretaría General de la OEA. Programa regional de desarrollo científico y tecnológico.
- Davis, W. B. 1944. Notes on Mexican mammals. Journal Mammalogy, 25: 370-403.
- Dowler, R. C. y H. H. Genoways. 1978. *Liomys irroratus*. Mammalian Species, 82: 1-6
- Dow, J. W. 2002. Historia y etnografía de los otomíes de la sierra. Conferencia presentada en el Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS).
- Eads, R. B., J. S. Wiseman, J. E. Grimes y G. C. Menzies. 1955. Wildlife rabies, in Texas. Public Health Reports, 70: 995-1000.
- Emmons, L. H. y F. Feer. 1990. Neotropical Rainforest Mammals a Field Guide. The University of Chicago Press. USA.
- Escalante, P. P., A. G. Navarro y A. T. Peterson. 1998. Un análisis geográfico, ecológico e histórico de la diversidad de aves terrestres de México. En: Ramamoorthy, T. P., R. Bye, A. Lot y F. A. John (editores). Diversidad biológica de México: Orígenes y distribución. Instituto de Biología, UNAM. México.
- Ewer, R. F. 1973. The carnivores. Cornell University Press. Ithaca, New York.
- Escutia S, J. A. 2004. Análisis estructural del bosque mesófilo de montaña de Monte Grande de Lolotla, Hidalgo, México. Tesis de Licenciatura. Biología. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Ferreira G., Ma. E. 2005. Estudio de la Herpetofauna del Monumento Natural Yaxchilan, Chiapas, México. Tesis de Licenciatura. Biología. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Flores-Villela, O. y A. G. Navarro. 1993. Un análisis de los vertebrados terrestres endémicos de Mesoamérica en México. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, Vol. Esp. (44): 387-395.
- Flores-Villela, O. y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y Conservación en México: Vertebrados, vegetación y uso de suelo. CONABIO-UNAM. México.

- García, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Gardner, A. L. 1973. The systematics of the genus *Didelphis* (Marsupialia: Didelphidae) in North and Middle America. Special Publications, the Museum, Texas Tech University, 4: 1-81.
- Gardner, A. L. Biology of bats of the New World family Phyllostomidae. Part II. Special Publications, the Museum, Texas Tech University, 13: 1-364.
- Goldman, E. A. 1911. Revision of the spiny pocket mice. North American Fauna, 34: 7-69.
- Goldman, E. A. 1951. Biological Investigations in Mexico. Smithsonian Miscellaneous Collection, 115: 1-476.
- Greenhall, A. M., U. Schmidt y G. Joermann. 1984. *Diphylla ecaudata*. Mammalian Species, 227: 1-3.
- Grzimek, B. (editor). 1975. Grzimek's Animal Life Encyclopedia. Mammals. 12. Van Nostrand Reinhold Co. New York.
- Hall, E. R. 1981. The mammals of North America. John Wiley and Sons, vol I , vol II.
- Harris, D., D. S. Rogers, y J. Sullivan. 2000. Phylogeography of *Peromyscus furvus* (Rodentia; Muridae) based on cytochrome *b* sequence data. Molecular Ecology, 9: 2129 –2135.
- Hernández-Baños, B. E. 1992. Patrones de diversidad y endemismo de las aves del bosque mesófilo de montaña de Mesoamérica. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias. UNAM.
- Hernández-Baños, B. E., A. T. Peterson, A. G. Navarro y P. Escalante. 1995. Bird faunas of the humid montane forests of Mesoamerica: biogeographic patterns and priorities for conservation. Bird Conservation Internacional, 5: 251-277.
- Hernández-Cerda, M. E. y G. Carrasco Anaya. 2004. Climatología. En: Luna I., J. J. Morrone y D. Espinosa (editores). Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad y Universidad Nacional Autónoma de México.
- Hooper, E. T. 1947. Notes on Mexican Mammals. Journal of Mammalogy, 28: 379-408.
- Hooper, E. T. 1952. A systematic review if the harvest mice (genus *Reithrodontomys*) of Latin America. Miscellaneous Publications, Museum of Zoology, University of Michigan, 77: 1-255.

- Huckaby, D. G. 1980. Species limits in the *Peromyscus mexicanus* group (Mammalia: Rodentia: Muroidea). Contributions in Science. Natural History Museum of Los Angeles County, 326: 1-24.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 1995. Cuaderno estadístico Municipal. Tenango de Doria, estado de Hidalgo. INEGI, Gobierno del estado de Hidalgo, H. Ayuntamiento constitucional de Tenango de Doria.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 1997. Anuario estadístico del estado de Hidalgo. INEGI, Gobierno del estado de Hidalgo.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 2001. Carta topográfica, Escala 1:50,000 F14D73, "Pahuatlán del Valle". INEGI, México.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 2002. Carta topográfica, Escala 1:50,000 F14D73, "Pahuatlán del Valle". Imagen digital. INEGI, México.
- Jiménez, A. Ma. T. 1991. Los mamíferos del Parque Ecológico Estatal de Omiltemi, Municipio de Chilpancingo, Guerrero. Tesis de Licenciatura. Biología. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Jiménez-Almaráz, T., J. J. Gómez y L. León-Paniagua. 1993. Mamíferos. En: Luna, V. I. y J. Llorente-Bousquets. Historia Natural del Parque Ecológico Estatal Omiltemi, Chilpancingo, Guerrero, México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad y Universidad Nacional Autónoma de México.
- Jones, J. K. Jr., D. C. Carter y D. Webster. 1983. Records of mammals from Hidalgo, Mexico. The Southwestern Naturalist, 28(3): 378-379.
- Krebs, J. H. 1985. Ecología. Instituto Ecológico de Recursos Animales. Univ. Columbia Británica. Segunda Edición.
- Kusch, J., C. Goedert y M. Meyer. 2005. Effects of patch type and food specializations on fine spatial scale community patterns of nocturnal forest associated Lepidoptera. Journal of Research on the Lepidoptera, 38: 67-77.
- Lackey, J. A., D. G. Huckaby y B. G. Ormiston. 1985. *Peromyscus leucopus*. Mammalian Species, 274: 1-10.
- La Val, R. K. 1973. A revision of the neotropical bats of the genus *Myotis*. Science bulletin Natural History Museum, Los Angeles County, 15: 1-54.
- La Val, R. K. 2004. Impact of global warming and locally changing climate on tropical cloud forest bats. Journal of Mammalogy, 85(2): 237-244.
- Lennon, J. J., P. Koleff, J. J. D. Greenwood y K. J. Gaston. 2004. Contribution of rarity and commonness to patterns of species richness. Ecology Letters, 7: 81-87.

- León-Paniagua, L. 1989. Algunos aspectos de la Taxonomía Mastozoológica en México: historia, problemática y alternativas. *Ciencias*, 3: 7-18.
- León-Paniagua, L., E. Garía, J. Arroyo-Cabrales y S. Castañeda-Rico. 2004. Patrones biogeográficos de la mastofauna. En: Luna I., J. J. Morrone y D. Espinosa (editores). Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad y Universidad Nacional Autónoma de México.
- León-Paniagua, L., J. C. Morales, A. Navarro y B. Hernández. 2004. Filogenia molecular del género *Habromys*. Memorias del VII Congreso Nacional de Mastozoología. Asociación Mexicana de Mastozoología, El Colegio de la Frontera Sur, Gobierno del Estado de Chiapas, Instituto de Historia Natural y Ecología, y Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. México.
- Leopold, A. S. 1977. Fauna Silvestre de México, Aves y Mamíferos de Caza. Segunda Edición. Ediciones del Instituto Mexicano Recursos Naturales Renovables, México.
- López-Wilchis, R. 2003. Base de datos de los mamíferos de México depositados en colecciones de Estados Unidos y Canadá. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Disponible en: <http://investigacion.izt.uam.mx/mamiferos/>
- López-Wilchis, R. y J. López-Jardines. 1998. Los mamíferos de México depositados en colecciones de Estados Unidos y Canadá. Vol. 1. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa, México.
- Luna-Vega, I. M. 1984. Notas fitogeográficas sobre el bosque mesófilo de montaña en México. Un ejemplo en Teocelo-Cosautlan-Ixhuacan, Veracruz, México. Tesis de Licenciatura. Biología. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Luna-Vega, I. y O. Alcántara-Ayala. 2004. Florística del bosque mesófilo de montaña de Hidalgo. En: Luna I., J. J. Morrone y D. Espinosa (editores). Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad y Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Luna-Vega, I. O. Alcántara-Ayala, D. Espinosa y J. Morrone. 1999. Historical relationships of the Mexican cloud forests: a preliminary vicariance model applying Parsimony Analysis of Endemicity to vascular plant taxa. *Journal of Biogeography*, 269: 1299-1305.
- Luna-Vega, I., J. Morrone, O. Alcántara-Ayala y D. Espinosa. 2001a. Biogeographical affinities among neotropical cloud forests. *Plant Systematics and Evolution*, 228: 229-239.
- Luna-Vega, I., S. Ocegueda Cruz y O. Alcántara-Ayala. 1994. Florística y notas biogeográficas del bosque mesófilo de montaña del municipio de Tlanchinol,

- Hidalgo, México. Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Botánica, 65:31-62.
- Luna-Vega, I., A. Velásquez y E. Velásquez. 2001b. México. En: Kapabelle M. y A. D. Brown (editores). Bosques nublados del neotrópico. INBIO, UICN, ANA. Costa Rica.
- Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton University Press. New Jersey, USA.
- Málaga-Alba, A. y B. Villa-Ramírez. 1956. Algunas notas acerca de la distribución de los murciélagos de América del norte relacionados con el problema de la rabia. Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México, 27: 529-269.
- Mangan S. A. y G. H. Adler. 2000. Consumption of arbuscular mycorrhizal fungi by terrestrial and arboreal small mammals in a Panamanian cloud forest. Journal of Mammalogy, 81(29): 563-570.
- Martín del Campo, R. 1936. Contribución al conocimiento de la fauna de Actopan, Hidalgo. Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México, 7: 271-286.
- Martín del Campo, R. 1937. Nota acerca de las aves y mamíferos del Valle del Mezquital. Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México, 8: 267-272.
- Martínez-Morales, M. A. 2004. Nuevos registros de aves en el bosque mesófilo de montaña del noreste de Hidalgo, México. Huitzil, 5: 12-19.
- Matson, J. O. y R. H. Baker. 1986. Mammals of Zacatecas. Special Publications, the Museum, Texas Tech University, 24: 1-88.
- Meave, J., M. A. Soto, L. M. Calvo, H. Paz y S. Valencia. 1992. Análisis sinecológico del bosque mesófilo de montaña de Omiltemi, Guerrero. Boletín de la Sociedad Botánica de México, 52: 31-77.
- Medellín, R. A., H. T. Arita y O. Sánchez H. 1997. Identificación de los murciélagos de México. Clave de campo. Asociación Mexicana de Mastozoología. A. C. Publicación Especial número 2. México.
- Merriam, C. H. 1898. Descriptions of twenty new species and a new subgenus of *Peromyscus* from Mexico and Guatemala. Proceedings of the Biological Society of Washington, 12: 115-125.
- Microsoft Corporation. 2003. Microsoft Office Access 2003 (11.5614.5606). Parte de Microsoft Office Professional Edition 2003.

- Miranda, F. 1947. Estudios sobre la vegetación de México. V. Rasgos de la vegetación en la cuenca del río Balsas. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 8: 95-114.
- Miranda, F. y A. Sharp. 1950. Characteristics of the vegetation in certain temperate regions of eastern Mexico. *Ecology*, 31: 313-333.
- Monteagudo, D. y L. León-Paniagua. 2002. Estudio comparativo de los patrones de riqueza altitudinal de especies en mastofaunas de áreas montañosas mexicanas. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 6: 60-82.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. Manuales y Tesis, Sociedad Entomológica Aragonesa. Zaragoza, España.
- Musser, G. G. 1964. Notes on geographic distribution, habitat and taxonomy of some Mexican mammals. *Occasional Papers of the Museum of Zoology, University of Michigan*, 636: 1-22.
- Navarro-Sigüenza, A. G. y J. E. Llorente-Bousquets. 1991. Museos, colecciones biológicas y la conservación de la biodiversidad: una perspectiva para México. En: Llorente-Bousquets, J., H. E. Ponce-Ulloa y O. Flores-Villela (editores). *Memorias del Seminario sobre Conservación de la Diversidad Biológica de México*. 3:1-31
- Nelson, E. W. 1904. Descriptions of seven new rabbits from Mexico. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 17: 103-110.
- Ortega, F. y G. Castillo. 1996. El bosque mesófilo de montaña y su importancia forestal. *Ciencias* 43: 32-39.
- Ortiz-Ramírez, D. 2002. Los mamíferos del noreste de la Sierra Gorda, en los Estados de Hidalgo y San Luis Potosí. Tesis de Licenciatura. Biología. Facultad de Ciencias, UNAM. México.
- Patterson, B. D. 2002. On the continuing need for scientific collecting of mammals. *Journal of Neotropical Mammalogy*, 9(2): 253-262.
- Paray, L. 1946. Exploraciones botánicas en el norte del estado de Puebla. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 4: 10-12.
- Paray, L. 1948. Exploraciones botánicas en el estado de Hidalgo. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 8: 1-7.
- Puig, H. 1976. Végétation de la Huasteca, Mexique. *Misión Arqueologique et Ethnologique Française au Mexique*. México.

- Puig, H. 1991. La vegetación de la Huasteca, México. Estudio fitogeográfico y ecológico. Institut Français de recherche scientifique pour le Développement, Instituto de Ecología A. C., CEMCA. México.
- Ramírez, J. L. y Cevallos-Ferriz, S. 2000. Consideraciones sobre las angiospermas (plantas con flor) fósiles en México. GEOS, Unión Geofísica Mexicana A. C., Diciembre 433-444.
- Ramírez-Pulido, J., J. Arroyo-Cabrales y A. Castro-Campillo. 2005. Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. Acta Zoológica Mexicana, 21(1): 21-82.
- Ramírez-Pulido, J., M. C. Britton, A. Perdomo y A. Castro. 1986. Guía de los mamíferos de México: referencias hasta 1983. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. México.
- Ramírez-Pulido, J. y A. Castro-Campillo. 1990a. Bibliografía reciente de los mamíferos de México: 1983-1988. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. México.
- Ramírez-Pulido, J. y A. Castro-Campillo. 1990b. Regiones y Provincias Mastogeográfica. En: Regionalización Mastofaunística, IV.8.8. Atlas Nacional de México. Vol. III. Escala 1:4,000,000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Ramírez-Pulido, J. y A. Castro-Campillo. 1993. Diversidad Mastozoológica en México. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. Vol. Esp. (44): 413-427.
- Ramírez-Pulido, J. y A. Castro-Campillo. 1994. Bibliografía reciente de los mamíferos de México: 1989-1993. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. México.
- Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Campillo, M. A. Armelia y A. Salame-Méndez. 2000. Bibliografía reciente de los mamíferos de México: 1994-2000. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. México.
- Ramírez-Pulido, J. y C. Müdspacher. 1987. Estado actual y perspectivas del conocimiento de los mamíferos de México. Ciencia, 38: 49-67.
- Reid, F. A. 1997. A field guide to mammals of Central America and Southwest México. Oxford University Press, New York.
- Rodríguez, P., J. Soberón y H. T. Arita. 2003. El Componente Beta de la Diversidad de Mamíferos de México. Acta Zoológica Mexicana, (n.s.) 89: 241-259.
- Romero, H. L. y T. Barrera. 1986. Estudio faunístico de lepidópteros en un bosque mesófilo de montaña de la Cascada de los Diamantes, San Rafael, Estado de México.

- Tesis de Licenciatura. Biología. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM, México.
- Romo, E. del S. 1993. Distribución altitudinal de los roedores al noreste del estado de Querétaro. Tesis de Licenciatura. Biología. Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Ruan, I. 2004. Comunidades de Pequeños Mamíferos en Fragmentos de Bosque Mesófilo de Montaña del Centro de Veracruz. Memorias del VII Congreso Nacional de Mastozoología. Asociación Mexicana de Mastozoología, El Colegio de la Frontera Sur, Gobierno del Estado de Chiapas, Instituto de Historia Natural y Ecología, y Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. México.
- Rzedowski, J. 1978. La Vegetación de México. Editorial Limusa. México.
- Rzedowski, J. 1990. Vegetación Potencial. IV.8.2. Atlas Nacional de México. Vol II. Escala 1:4,000,000. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- Rzedowski, J. 1996. Análisis preliminar de la flora vascular de los bosques mesófilos de montaña de México. Acta Botánica Mexicana, 35: 25-44.
- Sánchez, O. 2000. Conservación y Manejo de Anfibios y Reptiles: Métodos y Técnicas. En: Sánchez, Ó., M. C. Donovarros-Aguilar y J. E. Sosa-Escalante (editores). Conservación y Manejo de Vertebrados del Trópico de México. Diplomado en Conservación, Manejo y Aprovechamiento de Vida Silvestre. INE-SEMARNAP, U. S. Fish & Wildlife Service, CONABIO, Unidos para la Conservación, A. C., Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Yucatán, Sierra Madre, S. C. México.
- Sánchez, O. y G. López. 1988. A theoretical analysis of some indices of similarity as applied to biogeography. Folia Entomológica Mexicana, 75: 119-145.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres - Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, Segunda Sección, Mamíferos, págs. 136 - 147, Miércoles 6 de Marzo.
- Shelford, V. E. 1978. The ecology of North America. University of Illinois Press. Urbana. USA.
- Schmidly, D. J. y F. S. Hendricks. 1984. Mammals of the San Carlos Mountains of Tamaulipas, México. Special Publications, the Museum, Texas Tech University, 22: 15-69.
- Schmidly, R., D. Bradley y P. S. Cato. 1988. Morphometric differentiation and taxonomy of three chromosomally characterized groups of *Peromyscus boylii* from east-central Mexico. Journal of Mammalogy, 69:462-480.

- StatSoft. 1998. Statistica for Windows Ver. 6.0 (Computer program manual). StatSoft, Inc., Tulsa, USA. Disponible en: <http://www.statsoft.com>.
- Sullivan, J., E. Arellano, y D. S. Rogers. 2000. Comparative Phylogeography of Mesoamerican Highland Rodents: Concerted versus Independent Response to past Climatic Fluctuations. *American Naturalist*, 155(6): 755-768.
- Toledo, V. M. 1994. La diversidad biológica de México. Nuevos retos para la investigación en los noventas. *Ciencias*, 34: 43-59.
- Treviño, S. A. 2002. El Bosque Mesófilo de Montaña en México. Tesis de Licenciatura. Geografía. Facultad de Filosofía y Letras, UNAM. México.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. 1997. 1997 IUCN red list of threatened animals. IUCN. Gland, Suiza.
- Vargas-Contreras, J. A. y A. Hernández-Huerta. 2001. Distribución altitudinal de la mastofauna en la reserva de la Biosfera "El Cielo", Tamaulipas, México. *Acta Zoológica Mexicana*, (n. s.). 82: 83-109.
- Vázquez, L-B y K. J. Gastón. 2004. Rarity, commonness, and patterns of species richness: the mammals of Mexico. *Global Ecology and Biogeography*, 13: 535-542.
- Velásquez, A., V. Toledo e I. Luna-Vega. 2000. Mexican temperate vegetation. En: Barbour, M. y W. D. Billings (editores). 2000. North American terrestrial vegetation. Segunda edición. Cambridge University Press. Cambridge.
- Velázquez-Rosas, N., J. Meave y S. Vázquez-Santana. 2002. Elevational variation of the leaf traits in Montane Rain Forest Tree Species at la Chinantla, Southern Mexico. *Biotropica*, 34(4): 534-546.
- Villa-Ramírez, B. 1953. Mamíferos silvestres del Valle de México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México*, 22: 269-492.
- Villa-Ramírez, B. 1956. *Tadarida brasiliensis mexicana* (Saussure) el murciélago guanero es una subespecie migratoria. *Acta Zoológica Mexicana*, 1: 1-11.
- Villa-Ramírez, B. 1966. Los murciélagos de México. Instituto de Biología, UNAM. México.
- Villa-Ramírez, B. y F. A. Cervantes. 2003. Los mamíferos de México. Grupo Editorial Iberoamérica. México.
- Villavicencio, M. A., Y. Marmolejo y B. E. Pérez-Escandón (editores). 1993. Investigaciones recientes sobre flora y fauna de Hidalgo, México. Universidad Autónoma de Hidalgo. Pachuca, México.

- Werbitsky, D. y C. W. Kilpatrick. 1987. Genetic variation and genetic differentiation among allopatric populations of *Megadontomys*. *Journal of Mammalogy*, 68: 305-312.
- Wheeler, Q. D., P. H. Raven y E. O. Wilson. 2004. Taxonomy: Impediment or Expedient?. *Science*, 303: 285
- Wiens, J. J. y M. J. Donoghue. 2004. Historical biogeography, ecology and species richness. *Trends in Ecology and Evolution*, 19(12): 639-644.
- Williams-Linera, G., R. H. Manson y E. Isunza-Vera. 2002. La fragmentación del bosque mesófilo de montaña y patrones de uso del suelo en la región oeste de Jalapa, Veracruz, México. *Madera y Bosques*, 8(1): 73-89.
- Zaragoza, E. 2005. Variación geográfica de *Peromyscus mexicanus* (Rodentia: Muridae) en México. Tesis de Licenciatura. Biología. Facultad de Ciencias, UNAM. México.

ANEXO I
Registros por especie y por localidad

MUNICIPIO	LOCALIDAD	LATITUD (N)	LONGITUD (W)	ALTITUD (msnm)	ESPECIE	No. INDIVIDUOS	PROCEDENCIA DEL REGISTRO	No. DE CATÁLOGO
Tenango de Doria	El Gosco	20° 19' 62.8"	98° 14' 10.1"	1690	Oligoryzomys fulvescens	13	MZFC-UNAM	011BCTD, 025BCTD, 027BCTD, 029BCTD, 035BCTD, 038BCTD, 041BCTD, 042BCTD, 044BCTD, 056BCTD, 057BCTD, 059BCTD, 060BCTD
					Peromyscus furvus	19	MZFC-UNAM	012BCTD, 019BCTD, 024BCTD, 026BCTD, 028BCTD, 030BCTD, 031BCTD, 032BCTD, 033BCTD, 034BCTD, 036BCTD, 037BCTD, 039BCTD, 040BCTD, 043BCTD, 1141SAM, 1142SAM, 1143SAM, 1144SAM
					Reithrodontomys mexicanus	1	MZFC-UNAM	055BCTD
					Sturnira ludovici	3	MZFC-UNAM	018BCTD, 058BCTD, 1145SAM
	El Cirio	20° 19' 19"	98° 12' 6"	1800	Anoura geoffroyi	1	MZFC-UNAM	061BCTD
					Oligoryzomys fulvescens	2	MZFC-UNAM	064BCTD, 150BCTD
					Peromyscus furvus	18	MZFC-UNAM	045BCTD, 046BCTD, 047BCTD, 048BCTD, 049BCTD, 051BCTD, 052BCTD, 053BCTD, 054BCTD, 062BCTD, 063BCTD, 065BCTD, 147BCTD, 148BCTD, 149BCTD, 151BCTD, 152BCTD, 153BCTD
					Sturnira ludovici	1	MZFC-UNAM	050BCTD
	El Dequeña	20° 21' 10.4"	98° 13' 27.4"	1263	Peromyscus furvus	3	MZFC-UNAM	TDM006, TDM007, TDM008
					ND (ratón)	1	MZFC-UNAM	TDM005
	El Potrero	20° 18' 51.6"	98° 13' 45.7"	2157	Cryptotis mexicana	1	MZFC-UNAM	001BCTD
					Dermanura tolteca	1	MZFC-UNAM	003BCTD
					Habromys simulatus	4	MZFC-UNAM, IB-UNAM	TDM023, TDM024, TDM025, CNM39686
					Megadontomys nelsoni	2	MZFC-UNAM	TDM011, TDM019
					Peromyscus furvus	33	MZFC-UNAM, Literatura (Harris <i>et al.</i> , 2000)	002BCTD, 004BCTD, 005BCTD, 006BCTD, 009BCTD, 014BCTD, 015BCTD, 016BCTD, 017BCTD, 141BCT, 143BCTD, 144BCTD, 145BCTD, 146BCTD, TDM001, TDM002, TDM004, TDM012, TDM013, TDM014, TDM015, TDM017, TDM018, TDM020, TDM021
Peromyscus levipes					3	MZFC-UNAM	008BCTD, 010BCTD, 142BCTD	
Reithrodontomys mexicanus					1	MZFC-UNAM	007BCTD	
Reithrodontomys sumichrasti					2	Literatura (Sullivan <i>et al.</i> , 2000)	ND	
Sturnira ludovici					3	MZFC-UNAM	013BCTD, TDM009, TDM010	
ND (musaraña)					2	MZFC-UNAM	TDM016, TDM022	
ND (ratón)					1	MZFC-UNAM	TDM003	
El Texme	20° 20' 9"	98° 15' 25"	1600	Oligoryzomys fulvescens	3	MZFC-UNAM	069BCTD, 071BCTD, 073BCTD	
				Peromyscus furvus	2	MZFC-UNAM	070BCTD, 072BCTD	
Tenango de Doria	20° 20' 8"	98° 13' 36"	1200	Cryptotis mexicana	2	University of Michigan (López-Wilchis, 2003)	ND	
				Cuniculus paca	1	ITAH	ND	
				Dermanura azteca	4	MZFC-UNAM	157BCTD, 158BCTD, 160BCTD, 162BCTD	
				Galictis vittata	1	ITAH	ND	
				Mazama americana	1	ITAH	ND	
				Microtus quasiater	14	ENCB-IPN, University of Michigan (López-Wilchis, 2003)	ENCB18882	
				Peromyscus leucopus	6	University of Michigan (López-Wilchis, 2003)	ND	
				Procyon lotor	1	ITAH	ND	
				Sciurus aerogaster	1	ENCB-IPN	ENCB6669	
				Sturnira ludovici	5	MZFC-UNAM	154BCTD, 155BCTD, 156BCTD, 159BCTD, 161BCTD	

ANEXO I
Registros por especie y por localidad

MUNICIPIO	LOCALIDAD	LATITUD (N)	LONGITUD (W)	ALTITUD (msnm)	ESPECIE	No. INDIVIDUOS	PROCEDENCIA DEL REGISTRO	No. DE CATALOGO		
San Bartolo Tutotepec	Puente Camarones	20° 23' 28"	98° 13' 24"	1200	Anoura geoffroyi	1	MZFC-UNAM	074BCTD		
					Artibeus lituratus	1	MZFC-UNAM	023BCTD		
					Dermanura tolteca	1	MZFC-UNAM	021BCTD		
					Liomys irroratus	1	MZFC-UNAM	080BCTD		
					Oligoryzomys fulvescens	5	MZFC-UNAM	082BCTD, 083BCTD, 163BCTD, 164BCTD, 165BCTD		
					Peromyscus furvus	1	MZFC-UNAM	066BCTD		
					Peromyscus mexicanus	7	MZFC-UNAM	067BCTD, 068BCTD, 079BCTD, 081BCTD, 084BCTD,		
					Sturnira ludovici	6	MZFC-UNAM	020BCTD, 022BCTD, 075BCTD, 076BCTD, 077BCTD,		
	Ranchería Huisquilla	20° 23' 32"	98° 11' 9"	1260	Sturnira ludovici	1	IB-UNAM	CNM3747		
	San Bartolo Tutotepec	20° 23' 59"	98° 12' 4"	900	Anoura geoffroyi	1	MZFC-UNAM	111BCTD		
					Dermanura azteca	10	MZFC-UNAM	092BCTD, 101BCTD, 102BCTD, 103BCTD, 104BCTD, 105BCTD, 106BCT, 107BCTD, 108BCTD, 109BCTD		
					Desmodus rotundus	12	MZFC-UNAM	087BCTD, 088BCTD, 089BCTD, 090BCTD, 113BCTD,		
					Myotis californicus	1	ENCB-IPN	ENCB5651		
					Myotis keaysi	3	MZFC-UNAM	091BCTD, 093BCTD, 110BCTD		
					Oligoryzomys fulvescens	2	MZFC-UNAM	112BCTD, 116BCTD		
					Peromyscus furvus	12	MZFC-UNAM	087BCTD, 088BCTD, 089BCTD, 090BCTD, 113BCTD, 114BCTD, 115BCTD, 117BCTD, 118BCTD, 119BCTD, 122BCTD, 123BCTD		
					Peromyscus mexicanus	2	MZFC-UNAM	120BCTD, 121BCTD		
	2 km S de San Bartolo Tutotepec	20° 21' 56.6"	98° 11' 45.8"	1400	Myotis keaysi	3	ENCB-IPN	ENCB18055, ENCB18056, ENCB18057		
					Mormoops megalophylla	1	ENCB-IPN	ENCB18030		
2 km SE de San Bartolo Tutotepec	20° 23' 3.33"	98° 10' 35.3"	1150	Dermanura azteca	2	ENCB-IPN	ENCB4779, ENCB4780			
				Tadarida brasiliensis	4	ENCB-IPN	ENCB4775, ENCB4776, ENCB4777, ENCB4778			
2 km N, 2 km W de San Bartolo Tutotepec	20° 25' 16.6"	98° 12' 30"	1150	Dermanura azteca	32	ENCB-IPN	ENCB15198, ENCB15201, ENCB15202, ENCB15203, ENCB15204, ENCB15205, ENCB15206, ENCB15207, ENCB15211, ENCB15199, ENCB15200, ENCB15208, ENCB15209, ENCB15210, ENCB18033, ENCB18036, ENCB18037, ENCB18038, ENCB18039, ENCB18040, ENCB18041, ENCB18042, ENCB18043, ENCB18044, ENCB18045, ENCB18046, ENCB18047, ENCB18048, ENCB18049, ENCB18050, ENCB18051, ENCB18067			
							Diphylla ecaudata	1	ENCB-IPN	ENCB18054
							Myotis thysanoides	2	ENCB-IPN	ENCB15231, ENCB18058
							Neotoma mexicana	2	ENCB-IPN	ENCB15300, ENCB15301
				3 km N de San Bartolo Tutotepec	20° 25' 49.9"	98° 11' 45.8"	1200	Dermanura azteca	8	ENCB-IPN
Desmodus rotundus	1	ENCB-IPN	ENCB14347							
Diphylla ecaudata	3	ENCB-IPN	ENCB14349, ENCB14350, ENCB14351							

ANEXO II
Acumulación de especies

ESPECIES	MUESTREOS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	2-Jul-63	15-Ago-70	16-Ago-70	30-Mar-72	18-Feb-73	29-Abr-79	30-Abr-79	26-Mar-80	27-Mar-80	28-Mar-80	20-Abr-80	19-Dic-83
Anoura geoffroyi												
Artibeus lituratus												
Bassariscus astutus *												
Cryptotis mexicana		2										
Cuniculus paca *												
Dasyopus novemcinctus *												
Dermanura azteca			2			8		4	5		5	18
Dermanura tolteca												
Desmodus rotundus							1					
Didelphis virginiana												
Diphylla ecaudata							3					1
Galictis vittata *												
Habromys simulatus												
Herpailurus yagouaroundi *												
Leopardus wiedii *												
Liomys irroratus												
Mazama americana *												
Megadontomys nelsoni												
Mephitis macroura												
Microtus quasiater	1	13										
Mormoops megalophylla												1
Myotis californicus				1								
Myotis keaysi												3
Myotis thysanoides									1			1
Nasua narica *												
Neotoma mexicana									1	1		
Odocoileus virginianus *												
Oligoryzomys fulvescens												
Pecari tajacu *												
Peromyscus levipes												
Peromyscus furvus												
Peromyscus leucopus		6										
Peromyscus mexicanus												
Procyon lotor *												
Reithrodontomys mexicanus												
Reithrodontomys sumichrasti												
Sciurus aureogaster					1							
Sturnira ludovici												
Tadarida brasiliensis			4									
Urocyon cinereoargenteus *												
NO. ESPECIES ACUMULADAS	1	3	5	6	7	7	9	9	11	11	11	13
NO. ESPECIES NUEVAS	1	2	2	1	1	0	2	0	2	0	0	2

* = Estas especies se omiten del conteo de acumulación de especies por tratarse de registros indirectos o bien por que la fecha de colecta no se encuentra disponible. En el total de registros se les marca con cero.

ANEXO II
Acumulación de especies

ESPECIES	MUESTREOS											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	16-Nov-94	17-Nov-94	18-Nov-94	19-Nov-94	8-Ene-95	9-Ene-95	10-Ene-95	11-Ene-95	25-Feb-95	5-Abr-95	27-Jun-95	28-Jun-95
Anoura geoffroy						1		1		1		
Artibeus lituratus				1								
Bassariscus astutus *												
Cryptotis mexicana	1											
Cuniculus paca *												
Dasyus novemcinctus *												
Dermanura azteca									1	9		
Dermanura tolteca		1		1								
Desmodus rotundus												
Didelphis virginiana												
Diphylla ecaudata												
Galictis vittata *												
Habromys simulatus												
Herpailurus yagouaroundi *												
Leopardus wiedii *												
Liomys irroratus								1				
Mazama americana *												
Megadontomys nelsoni												
Mephitis macroura												
Microtus quasiater												
Mormoops megalophylla												
Myotis californicus												
Myotis keaysi									2	1		
Myotis thysanoides												
Nasua narica *												
Neotoma mexicana												
Odocoileus virginianus *												
Oligoryzomys fulvescens			1	1	7	5	3	2		2		1
Pecari tajacu *												
Peromyscus levipes		2									1	
Peromyscus furvus		5	5	3	20	3	3		4	8	5	6
Peromyscus leucopus												
Peromyscus mexicanus						1	2	5		2		
Procyon lotor *												
Reithrodontomys mexicanus		1										
Reithrodontomys sumichrasti												
Sciurus aureogaster												
Sturnira ludovici			1	3	1	1		4				
Tadarida brasiliensis												
Urocyon cinereoargenteus *												
NO. ESPECIES ACUMULADAS	14	18	20	21	21	23	23	24	24	24	24	24
NO. ESPECIES NUEVAS	0	4	2	1	0	2	0	1	0	0	0	0

ANEXO II
Acumulación de especies

ESPECIES	MUESTREOS											TOTAL
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
	29-Jun-95	18-Feb-98	24-Abr-02	25-Abr-02	26-Abr-02	13-Mar-04	14-Mar-04	15-Mar-04	16-Mar-04	17-Mar-04	18-Mar-04	
Anoura geoffroyi												3
Artibeus lituratus												1
Bassariscus astutus *												0
Cryptotis mexicana												3
Cuniculus paca *												0
Dasypus novemcinctus *												0
Dermanura azteca	4											56
Dermanura tolteca												2
Desmodus rotundus		2										3
Didelphis virginiana												0
Diphylla ecaudata												4
Galictis vittata *												0
Habromys simulatus											3	3
Herpailurus yagouaroundi *												0
Leopardus wiedii *												0
Liomys irroratus												1
Mazama americana *												0
Megadontomys nelsoni									1	1		2
Mephitis macroura												0
Microtus quasiater												14
Mormoops megalophylla												1
Myotis californicus												1
Myotis keaysi												6
Myotis thysanoides												2
Nasua narica *												0
Neotoma mexicana												2
Odocoileus virginianus *												0
Oligoryzomys fulvescens	3											25
Pecari tajacu *												0
Peromyscus levipes												3
Peromyscus furvus			1	1	2	2	4		5	3		80
Peromyscus leucopus												6
Peromyscus mexicanus												10
Procyon lotor *												0
Reithrodontomys mexicanus												1
Reithrodontomys sumichrasti												0
Sciurus aureogaster												1
Sturnira ludovici	5				1			2				18
Tadarida brasiliensis												4
Urocyon cinereoargenteus *												0
NO. ESPECIES ACUMULADAS	24	25	25	26	40							
NO. ESPECIES NUEVAS	0	1	0	1								

ANEXO III
Lista anotada de mamíferos del bosque mesófilo de montaña de Tenango.

La descripción se realizó en base a los ejemplares examinados para este trabajo (depositados en la Colección de Mamíferos del MZFC-UNAM) y los trabajos de Villa-Ramírez y Cervantes (2003), Aranda (2000). Arreglo taxonómico de acuerdo a Ramírez-Pulido *et al.* (2005).

<i>Didelphis virginiana</i> Kerr, 1792 "Tlacuache"

TIPO DE REGISTRO: Indirecto (entrevistas con los habitantes).

DESCRIPCIÓN: Tiene orejas pequeñas y cola corta, se distingue fácilmente de los otros miembros de la familia no sólo por su tamaño (es más grande), sino también por los largos pelos de guardia, que se extienden mucho más allá del corto pelaje que queda debajo. Coloración: algunas veces el color del dorso se extiende hacia adelante, en forma de una estrecha V entre los ojos; el borde de los ojos es oscuro; la parte inferior de las patas negra; la mitad distal de las patas anteriores y dedos de las patas traseras, blancos; porción restante de las patas, negra; orejas negras, bordeadas en forma característica con blanco o color carne en la punta; base de la cola negra, corta (usualmente menor al 20% del resto desnudo de la misma). Aunque puede llegar a presentar dicromatismo, la fase oscura es poco común y más bien rara.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 724.6 (424-940); cola vertebral, 317.3 (200-440); pata trasera, 58.6 (40-95); oreja desde la escotadura, 49.6 (38-90) (Villa-Ramírez y Cervantes, 2003).

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Se distribuye desde el sur de Canadá y los Estados Unidos, hasta Centroamérica. Se le encuentra en la mayor parte de México, excepto en la meseta central y en la península de Baja California. Habita en cualquier tipo de vegetación natural y en zonas alteradas desde el nivel del mar hasta alrededor de 3,500 m de altitud. Para el estado de Hidalgo, Gardner (1973) reporta ejemplares provenientes de las localidades de Ixmiquilpan, Pachuca, Real del Monte, Tasquillo y Tulancingo; también se sabe de su presencia en la zona noreste de la Sierra Gorda (Ortiz-Ramírez, 2002).

HABITOS: Son de hábitos más arborícolas, aunque también se les encuentra cerca de los poblados alimentándose de desperdicios de comida. Se refugia entre rocas o cualquier otra oquedad hecha por otros mamíferos (Reid, 1997).

REPRODUCCIÓN: La época de apareamiento incluye prácticamente todo el año. Generalmente se producen dos camadas cada año y cada camada puede consistir de uno a 15 crías.

Dasypus novemcinctus Linnaeus, 1758
"Armadillo de nueve bandas"

TIPO DE REGISTRO: Directo. Se observó el caparazón como decoración en casa local.

DESCRIPCIÓN: Se distingue fácilmente por el caparazón que recubre el cuerpo, formado de placas córneas en bandas articuladas y por la cola completamente cubierta con placas de este mismo tejido. Las bandas córneas del caparazón son nueve. Esta especie solo tiene cuatro dedos en las patas anteriores y es mucho más grande que el armadillo de cinco dedos. La piel es amarilla oscura y el caparazón tiene marcas de color blanco y negro. Los dedos medios de cada pata están provistos con fuertes garras.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 679-973; cola vertebral, 308-450; pata trasera, 65-101; oreja desde la escotadura, 32-42.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Esta especie se extiende en gran parte de los estados orientales y centrales de los Estados Unidos de América y todo parece indicar que su distribución se está extendiendo hacia el norte. En altitud, su distribución va desde el nivel del mar (como se le ha encontrado en Colima y en Chamela), hasta los 3,000 m en las montañas del Valle de México. En muchas zonas de su área de distribución es un animal muy común. Prácticamente habita en cualquier tipo de vegetación, excepto el páramo de altura y sitios inundables. En Hidalgo, se reporta la ocurrencia de la especie para la localidad de Tasquillo (Martín del Campo, 1937), lo mismo que para el noreste de la Sierra Gorda (Ortiz-Ramírez, 2002).

HABITOS: El armadillo es animal solitario y nocturno; no sale al aire libre sino al oscurecer o de día si el cielo está nublado. Pasa gran parte de su tiempo escarbando y rascando en la tierra, en busca de alimento. Come insectos, arañas, coleópteros, larvas de coleópteros o gallinas ciegas y los habitantes del lugar comentan que también se alimenta de algunas culebras y lombrices de tierra.

REPRODUCCIÓN: El apareamiento tiene lugar hacia los meses de julio y agosto, pero el huevo fertilizado se implanta hasta noviembre, diciembre o enero, naciendo las crías 120 días después. Cada camada consiste de cuatro crías idénticas y del mismo sexo.

IMPORTANCIA: Su carne es blanda, suave y muy estimada como alimento. El caparazón se utiliza como utensilio en las casas campesinas y como cajas de resonancia para mandolinas o bandolinas.

LOCALIDADES: El Cirio (20° 19' 19" N, 98° 12' 6" W).

Sciurus aureogaster F. Cuvier, 1829
"Ardilla gris"

TIPO DE REGISTRO: Se observó un ejemplar durante el trabajo de campo y hay un ejemplar depositado en la ENCB-IPN.

DESCRIPCIÓN: Se distingue por presentar una coloración gris-plateado, marcado por manchas rojas de tonalidades variables o de color moreno sobre el cuello y la cadera o solamente sobre los hombros, y la parte ventral marcadamente rojiza; la cola es gris negruzca con blanco, larga y esponjada.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 458-552; cola vertebral, 224-275; pata trasera, 57-59; oreja desde la escotadura, 29-30.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Se le encuentra desde Nuevo León y Tamaulipas por la vertiente del Golfo, y desde Nayarit y Jalisco por la vertiente del Pacífico hasta Chiapas, excepto la Península de Yucatán. Su distribución alcanza hasta el sureste de Guatemala. Se les encuentra desde los bosques húmedos hasta los bosques abiertos de pino en las grandes altitudes. Se reporta su presencia para Hidalgo dentro del trabajo realizado en la región noreste de la Sierra Gorda (Ortiz-Ramírez, 2002).

HABITOS: Raramente se les ve en el suelo pues son fundamentalmente arborícolas, diurnas y usualmente solitarias. Su alimentación es principalmente vegetariana incluyendo hojas, brotes tiernos, ramas, corteza, frutos y semillas, por lo que posiblemente los rastros más evidentes de la ardilla gris son los restos de su alimentación, siendo común encontrar conos y brácteas parcialmente comidos. Durante el presente estudio, el individuo que pudo observarse, bajó a alimentarse alrededor de las 6 de la tarde cerca del cauce de un río en la localidad de El Dequeña.

REPRODUCCIÓN: Tienen de dos a cuatro crías durante la época seca (Reid, 1997).

IMPORTANCIA: Algunos campesinos comen su carne y en algunas de las zonas que mantienen actividad turística, preparan la piel con procedimientos taxidérmicos rudimentarios. También se le llega a capturar y conservar como mascota.

LOCALIDADES: Tenango de Doria (20° 20' 8" N, 98° 13' 36" W), El Dequeña (20° 21' 10.4" N, 98° 13' 27.4" W).

EJEMPLARES DEPOSITADOS: ENCB 6669.

Neotoma mexicana Baird, 1855
"Rata montera mexicana"

TIPO DE REGISTRO: (2) Ejemplares depositados en la ENCB-IPN.

DESCRIPCIÓN: El pelaje del dorso varía de gris oscuro (en los ejemplares norteros), a un color anaranjado rojizo brillante (en formas sureñas). En el extremo sur de la Altiplanicie Mexicana, el color es ante canela murrio, es decir deslucido, mezclado con negro. En las partes ventrales el color es blanquecino, pero el color blanco puro de los pelos está limitado, por lo común, a la garganta, la barba, el pecho y la región inguinal. En las formas sureñas también se puede observar abundante pelaje de color ante en las axilas o en el pecho. Los lados son menos oscurecidos por pelos negros que el lomo. Las patas anteriores son blanquecinas arriba, pero las traseras, con mucha frecuencia, están sombreadas con oscuro. Las orejas son grandes, desnudas y redondeadas. La cola es un poco más larga que la mitad de la longitud de la cabeza y el cuerpo. Las escamas están cubiertas dorsalmente por numerosos pelos cortos.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 290-417; cola vertebral, 105-206; pata trasera, 31-41 (Hall, 1981). La longitud de la oreja es: 32 (Cornely y Baker, 1986; Villa-Ramírez y Cervantes, 2003).

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Se distribuye en gran parte del país, excepto tierras peninsulares. Hacia el norte llega hasta Utah y Colorado, en los Estados Unidos y al sur a Centroamérica. Habita lo mismo en cañones y cañadas secas que en las vertientes frías cubiertas de pinos de los grandes volcanes. Altitudinalmente, se han registrado desde el nivel del mar hasta los 3,660 m. Se reporta la presencia de esta especie para Hidalgo, al noreste de la Sierra Gorda (Ortiz-Ramírez, 2002); también se le ha colectado 4 km al norte y 1.5 km al este de Tlanchinol, a 1,480 msnm (Cervantes *et al.*, 2002).

HABITOS: Esta rata montera se alimenta de diversas clases de granos, nueces, bellotas y frutos silvestres y todo indica que su actividad ocurre principalmente por la noche.

REPRODUCCIÓN: En Coahuila, a fines de junio, se han capturado a hembras preñadas con uno o dos embriones. En Zacatecas se examinaron dos hembras lactantes en julio (Matson y Baker, 1986).

LOCALIDADES: 2 km N, 2 km W de San Bartolo (20° 25' 16.6" N, 98° 12' 30" W).

EJEMPLARES DEPOSITADOS: ENCB 15300, 15301.

Peromyscus furvus J. A. Allen y Chapman, 1897
"Ratón de campo de nariz ancha"

TIPO DE REGISTRO: (80) Ejemplares depositados en el MZFC-UNAM, y (8) reportados por Harris *et al.* (2000).

DESCRIPCIÓN: El pelo es marcadamente lanoso y sin lustre; la cola es ligeramente más larga que la cabeza y el cuerpo, y escasamente peluda; en el dorso el pelambre alcanza alrededor de 11 mm; los ojos son anillados, por presentar una franja de color negro; las orejas son grandes, de coloración fusca; en la espalda y corona de la cabeza la coloración es una mezcla de negro y café oscuro; las patas son blancas; partes ventrales blanquecinas; la cola está irregularmente coloreada, negra arriba y amarillenta abajo, algunas veces con manchas oscuras de forma irregular. Algunos adultos son más oscuros y la mayoría de los individuos tienen color blanco en la punta de la cola.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 229-300; cola vertebral, 114-162; pata trasera, 26-33; oreja desde la escotadura, 20-23 (Villa-Ramírez y Cervantes, 2003).

En los ejemplares examinados (mm; media): longitud total, 245.01; cola vertebral, 125.61; pata trasera, 30.74; oreja desde la escotadura, 20.22.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Es una especie monotípica y endémica de México, del lado este de la Sierra Madre Oriental, desde el sur de San Luis Potosí al noreste de Oaxaca. En Hidalgo, existen registros de esta especie para las localidades de El Potrero (10 km al suroeste de Tenango de Doria), Metepec, una porción de Sierra Gorda, Molango y los alrededores de Tlanchinol (Harris *et al.*, 2000; Ávila-Valle, 2002; Cervantes *et al.*, 2002; Ortiz-Ramírez, 2002).

HABITOS: No se conocen sus hábitos alimenticios ni otros aspectos de su biología. Para el presente trabajo, se colectó con trampas Sherman colocadas preferentemente cerca de troncos, con hojarasca abundante. Uno de los ejemplares fue capturado en una trampa Sherman colocada en repisa a aproximadamente 3 m de altura. Cervantes *et al.* (2002) señalan que ejemplares de esta especie fueron recolectados en el interior del bosque denso.

REPRODUCCIÓN: Se deduce que el período de reproducción es largo, porque se han capturado jóvenes en marzo, abril, julio y septiembre (Villa-Ramírez y Cervantes, 2003). En Tenango, se colectó una hembra preñada en noviembre, y dos hembras lactantes en junio.

LOCALIDADES: El Potrero (20° 18' 51.6" N, 98° 13' 45.7" W), El Cirio (20° 19' 19" N, 98° 12' 6" W), El Gosco (20° 19' 62.8" N, 98° 14' 10.1" W), El Texme (20° 20' 9" N, 98° 15' 25" W), El Dequeña (20° 21' 10.4" N, 98° 13' 27.4" W), Puente Camarones (20° 23' 59" N, 98° 13' 24" W), San Bartolo (20° 23' 59" N, 98° 12' 4" W).

EJEMPLARES DEPOSITADOS: BCTD 002, 004-006, 009, 012, 014-017, 019, 024, 026, 028, 030-034, 036, 037, 039, 040, 043, 045-049, 051-054, 062, 063, 065, 066, 070, 072, 087-090, 113-115, 117-119, 122, 123, 141, 143-149, 151-153; SAM 1141-1144; TDM 001, 002, 004, 006-008, 012-015, 017, 018, 020, 021.

Peromyscus leucopus (Rafinesque, 1818)
“Ratón montero patas blancas”

TIPO DE REGISTRO: (6) Ejemplares reportados por López Wilchis (2003) como depositados en la Universidad de Michigan.

DESCRIPCIÓN: El pelaje dorsal y de los costados varía de gris murrio a canela amarillento pardo o gris plomo mezclado con negro. Tanto las partes ventrales como las patas son blanquecinas y algunas veces presentan una mancha pectoral color de ciervo; este pelaje es gris en la base. La cola, que frecuentemente es más corta que la longitud de la cabeza y el cuerpo, es vagamente bicolor y raramente excede los 80 mm. Las orejas son oscuras con bordes blancos muy estrechos y no hay mechones de pelos claros o más oscuros en su base. El color en la cara cambia abruptamente a blanco en la parte inferior de la cabeza (lo cual lo distingue de la mayoría de los otros *Peromyscus*). Los jóvenes inmaduros son más oscuros que los adultos, especialmente en la parte del dorso.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 148-198; cola vertebral, 68-90; pata trasera, 17-24; oreja desde la escotadura, 14.5-19 (Villa-Ramírez y Cervantes, 2003).

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Esta especie tiene una amplia distribución en Norte América, siendo más extensa al oeste de las Montañas Rocallosas y al norte de la frontera de México, hasta el norte de Durango y a través de la planicie costera del Golfo hasta el Istmo de Tehuantepec y noroeste de la Península de Yucatán. En Hidalgo, existen reportes para la localidad de Molango (1950) y Zimapán (1956) (Museo de Historia Natural de la Universidad de Illinois), así como para Tlanchinol (Cervantes *et al.*, 2002).

HABITOS: Son de hábitos principalmente nocturnos y se les ha observado y capturado a alturas elevadas en los árboles. Aunque la mayoría de los nidos son, sin duda, construidos en madrigueras en el suelo, Cervantes *et al.* (2002) señalan que colectaron ejemplares de esta especie en zonas de pastoreo en las que el pasto podía ser alto o bajo. Se alimenta de semillas, nueces, frutas e insectos.

REPRODUCCIÓN: La reproducción ocurre probablemente, a través de todo el año en poblaciones sureñas y de acuerdo a ejemplares colectados en Tamaulipas, paren tres crías en promedio (Lackey *et al.*, 1985). También en Tamaulipas se colectaron hembras preñadas en mayo y julio y lactantes en enero (Schmidly y Hendricks, 1984).

LOCALIDADES: Tenango de Doria (20° 20' 8" N, 98° 13' 36" W).

Peromyscus levipes Merriam, 1898
"Ratón de campo"

TIPO DE REGISTRO: (3) Ejemplares depositados en el MZFC-UNAM.

DESCRIPCIÓN: La coloración del dorso es ante moreno, llegando a ser ante leonado pálido en los carrillos y en las partes inferiores de los costados. Tanto la región ventral como la zona de los labios son blancas, mezclándose en la región pectoral. Las patas traseras y delanteras son blancas con los tobillos oscuros. La cola es penicilada, de la misma longitud o ligeramente mayor que la cabeza y el cuerpo, oscura arriba y blanquecina abajo. Esta especie es de tamaño mediano si se le compara con otros *Peromyscus*, y aunque es muy similar a *Peromyscus gratus*, su coloración es mas oscura y la cola es marcadamente bicolor.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 180-220; cola vertebral, 91-115; pata trasera, 22-24; oreja desde la escotadura, 19-22 (Schmidly *et al.*, 1988).

En los ejemplares examinados (mm; media): longitud total, 181.3; cola vertebral, 84.7; pata trasera, 20.3; oreja desde la escotadura, 20.3.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Esta especie tiene una amplia distribución que va desde el oriente de Nayarit hasta el centro de Nuevo León y Tamaulipas, y al sur al través de las sierras de Oaxaca y Chiapas y hasta Honduras. En Hidalgo, existen reportes de esta especie bajo la sinonimia de *Peromyscus boylii levipes*, para las localidades de Zacualtipán (1949), Molango (1950) (Museo de Historia Natural de la Universidad de Illinois), Maguey Verde, Jacala y Puente Tasquillo (LESSA).

HABITOS: Es posible encontrarles en zonas de matorral, en los bosques de pino-encino, áreas descubiertas de vegetación, pastizales, acantilados rocosos, derrames lávicos y como en este trabajo, en bosques mesófilos de montaña. Son estrictamente nocturnos y semiarborícolas; construye sus nidos bajo las rocas, entre grietas o en ramas tiradas. Se alimenta de artrópodos, semillas, hongos, partes verdes de plantas y frutos, anélidos, moluscos y pequeños vertebrados.

REPRODUCCIÓN: En Omiltemi, Guerrero se registraron machos con testículos escrotados de marzo a julio, hembras lactantes en marzo y abril y preñadas en diciembre (Jiménez-Almaráz *et al.*, 1993). En Tamaulipas se colectaron hembras preñadas en enero (Schmidly y Hendricks, 1984).

LOCALIDADES: El Potrero (20° 18' 51.6" N, 98° 13' 45.7" W).

EJEMPLARES DEPOSITADOS: BCTD 008, 010, 142.

Peromyscus mexicanus (de Saussure, 1860)
“Ratón de campo”

TIPO DE REGISTRO: (9) Ejemplares depositados en el MZFC-UNAM.

DESCRIPCIÓN: La coloración del dorso varía de ocre pálido a canela rojizo, mezclado con fusco. En algunos ejemplares el color es más cercano al pardo oscuro o al color gris opaco. El color rojizo avellana o leonado de los lados, generalmente es claro y se presenta formando una banda ancha, pero en algunos ejemplares es apenas perceptible. Las partes inferiores son grisáceas o de color blanco crema, algunas veces con un tinte de canela rojizo en la región pectoral que llega a concretarse en una mancha en la mayoría de los ejemplares. Presentan el anillo orbitario negro que por lo general, no contrasta conspicuamente con el pelaje oscuro de la porción rostral. Las patas traseras y sus muñecas son blanquecinas, con un poco de color parduzco en los bordes proximales externos. Los tobillos son de color pardo claro dorsalmente, y este color que se extiende hacia abajo hasta la parte basal de los dedos. La planta de las patas usualmente es peluda en su cuarta parte basal. El pelaje suave, casi sedoso es de 10 a 13 mm de longitud y en más de sus tres cuartas partes de lo largo de cada pelo es de color plomo. La cola, aparentemente desnuda, es de la misma longitud o más larga que la cabeza y el cuerpo; sus anulaciones son visibles a causa de que los escasos pelos cortos no las recubren. En la parte ventral, de color blanco amarillento, hay manchas o estriaciones de coloración similar a la de la parte superior.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 231 (175-296); cola vertebral, 117.2 (93-140); pata trasera, 26.2 (21-30.5); oreja desde la escotadura, 21.2 (15.5-25); peso en gramos, 41.2 (26.1-55.1) (Huckaby, 1980).

En los ejemplares examinados (mm; media): longitud total, 211; cola vertebral, 102.67; pata trasera, 24.13; oreja desde la escotadura, 19.39.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: En México tiene una distribución que se extiende de las tierras bajas del lado del Golfo de México desde San Luis Potosí hacia el sur a través de Veracruz y el norte de Oaxaca hasta el Istmo de Tehuantepec; por la costa del Pacífico de México, por lo menos desde los límites entre Guerrero y Oaxaca hacia el sur hasta las cercanías de Tonalá, Chiapas; las tierras bajas del norte y oriente de Chiapas y las adyacentes de Tabasco. Su distribución se extiende hasta Nicaragua. Es un habitante común de los bosques y se le encuentra frecuentemente en la zona tropical húmeda, pero también en la subzona árido-tropical inferior. En San Luis Potosí habita en los bosques de la subzona húmedo-tropical superior. Zaragoza (2005) utilizó siete ejemplares de la localidad de Huejutla, en el norte de Hidalgo en su trabajo sobre la variación geográfica de esta especie.

HABITOS: Es de hábitos terrestres aunque es un buen trepador. Villa les ha visto comer bayas de cafeto, en Chiapas (Villa-Ramírez y Cervantes, 2003), y en muchas zonas del país, los plantíos de café están estrechamente relacionados con bosques mesófilos de montaña. Comen también diversas frutas tropicales. También se alimenta de artrópodos, semillas y partes verdes de plantas (Reid, 1997). De acuerdo al trabajo de Mangan y Adler (2000), es primariamente arborícola.

REPRODUCCIÓN: La época de reproducción ocurre durante todo el año, con dos a cuatro crías por camada (Villa-Ramírez y Cervantes, 2003).

IMPORTANCIA: Se ha observado que son importantes en la dispersión de esporas de micorrizas de epifitas de bosques nublados neotropicales (Mangan y Adler, 2000), pero para bosques mesófilos mexicanos no se han realizado estudios al respecto.

LOCALIDADES: Puente Camarones (20° 23' 59" N, 98° 13' 24" W), San Bartolo (20° 23' 59" N, 98° 12' 4" W).

EJEMPLARES DEPOSITADOS: BCTD 067, 068, 079, 081, 084-086, 120, 121.

Reithrodontomys mexicanus (de Saussure, 1860)
“Ratón campero mexicano”

TIPO DE REGISTRO: (2) Ejemplares depositados en el MZFC-UNAM.

DESCRIPCIÓN: Aunque puede llegar a variar la coloración del pelaje entre las subespecies, en general los individuos presentan una coloración dorsal canela pardo u ocre leonado, y en ocasiones se aprecia un tinte intenso oscuro debido a largos pelos negros, especialmente en la cadera; cada pelo, puede medir de 7 a 8 mm de largo. En las partes ventrales, se ha observado que el pelaje tiene las puntas blanquecinas o con un matiz de color canela o de ocre ante. Las orejas y los anillos orbitarios son oscuros, casi totalmente negros. El color oscuro del tarso se extiende sobre la parte superior de las patas como una raya oscura cuyo ancho puede variar. Los dedos y los lados de las patas son de coloración más clara. La cola usualmente es de un sólo color, pardo oscura o negruzca, especialmente en la mitad de su parte terminal. Su longitud es de 130 y 160% de la longitud de la cabeza y el cuerpo.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 160-203; cola vertebral, 92-126; pata trasera, 17-22; oreja desde la escotadura, 12-18 (Villa-Ramírez y Cervantes, 2003).

En los ejemplares examinados (mm; media): longitud total, 181; cola vertebral, 11.5; pata, 19.5; oreja desde la escotadura, 16.5.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Su distribución como especie se extiende desde el sur de Tamaulipas y Oaxaca hasta Sudamérica, por la vertiente del Golfo. Se encuentra una población aislada en Michoacán. Se encuentra preferentemente en los bosques de pino-encino de la subzona tropical húmeda superior, pero se le ha encontrado también en las laderas pedregosas de los cerros, en los plantíos de café y en la vegetación y lugares encharcados a lo largo de las corrientes. Para Hidalgo, existe el registro de un ejemplar capturado 4 km al norte de Meztlán (Álvarez y Polaco, 1980), también existen registros de su presencia para Hidalgo dentro del trabajo que realizado en el noreste de la Sierra Gorda (Ortiz-Ramírez, 2002), y otro ejemplar mas fue colectado 4 km al noreste de Tlanchinol (Cervantes *et al.*, 2002).

HABITOS: Construye sus nidos, tan grandes como los de las aves, con pasto seco, otras plantas finas y pelo. Estos nidos se encuentran por encima del suelo en matorrales densos, asociaciones herbáceas y hasta en los árboles. Se alimenta de material vegetal y ocasionalmente de insectos (Reid, 1997). Al igual que *Peromyscus mexicanus*, se ha observado que en bosques nublados es fundamentalmente de hábitos arbóreos (arriba del 80% de incidencia de captura) (Mangan y Adler, 2000).

REPRODUCCIÓN: Hay indicios de que su reproducción tiene lugar durante todo el año, con tres a cuatro crías en cada camada (Villa-Ramírez y Cervantes, 2003).

IMPORTANCIA: Mangan y Adler (2000) también consideran que esta especie desempeña un papel importante como mecanismo de dispersión de esporas de micorrizas en el bosque nublado.

LOCALIDADES: El Potrero (20° 18' 51.6" N, 98° 13' 45.7" W), El Gosco (20° 19' 62.8" N, 98° 14' 10.1" W).

EJEMPLARES DEPOSITADOS: BCTD 007, 055.

Reithrodontomys sumichrasti (de Saussure, 1861)
“Ratón silvestre de tierras altas”

TIPO DE REGISTRO: (2) Ejemplares reportados por Sullivan *et al.* (2000).

DESCRIPCIÓN: El pelaje dorsal varía mucho en su coloración entre las subespecies, pero en general las formas sureñas, son más oscuras que las norteñas (Hooper, 1952). Presentan una raya o banda oscura dorsal entre los lados de color ante. En algunos individuos, las partes superiores son de color canela oscuro opaco u ocre ante opaco mezclado con bastantes pelos negros lo cual tiende a conferirle un efecto grisáceo. Las partes ventrales presentan una coloración gris oscura, algunas veces sobreteñida con ante, especialmente en la región pectoral. Los lados llegan a ser de color canela brillante a medida que se aproximan a la región ventral. En otros ejemplares puede haber una capa de ante claro o de canela, más o menos oscurecida con pelos negros. El pelaje en la cadera puede medir de 9 a 10 mm de largo. Las patas varían de blanquecino a oscuro. Hay, por lo menos, algunos pelos de color ante, en la superficie interna del pabellón de la oreja. La cola es bicolor.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): largo total, 143-206; cola vertebral, 80-123; pata trasera, 17-22; oreja desde la escotadura, 12-18 (Villa-Ramírez y Cervantes, 2003).

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: La especie tiene una distribución amplia y se le encuentra en las tierras altas del centro y sur de México y Centroamérica, de la Sierra de Autlán y el Nevado de Colima, Jalisco y Amoles, Querétaro. Hacia el sur llega hasta Chiriquí, en Panamá. La mayoría de los registros se encuentran en una variación altitudinal de entre 1,515 y 2,727 msnm y parece que es más abundante en los bosques fríos y húmedos donde el pasto le ofrece abrigo y protección (Hooper, 1952). Para Hidalgo, Sullivan *et al.* (2000) proporcionan varios registros de esta especie en las localidades de Rancho La Mojonera, Tenango de Doria, Zacualtipan y Molando; también se reporta su presencia en localidades de la parte noreste de la Sierra Gorda (Ortiz-Ramírez, 2002).

HABITOS: La especie es de hábitos terrestres, aunque en ocasiones trepa a los árboles.

REPRODUCCIÓN: Los nacimientos se presentan durante todo el año, en camadas de 3 a 5 crías (Reid, 1997).

LOCALIDADES: El Potrero (20° 18' 51.6" N, 98° 13' 45.7" W).

Megadontomys nelsoni (Merriam, 1898)
“Ratón gigante”

TIPO DE REGISTRO: (2) Ejemplares depositados en el MZFC-UNAM.

DESCRIPCIÓN: El tamaño del cuerpo puede considerarse grande; las orejas son grandes y casi desnudas; cola muy larga y pelos cortos, escasos. Pelaje largo, suave y muy denso. En lo que se refiere a su coloración, las partes superiores son moreno gris, llegando a tornarse moreno oscuras en el áreas sobre la nariz, en torno a los ojos y en la línea media del dorso; partes ventrales blancas; las patas traseras son blanquecinas, fuertemente sobreteñidas con tonalidad oscura.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 302; cola vertebral, 173; pata trasera, 33 (ejemplar tipo; Merriam, 1898).

En los ejemplares examinados (mm; media): longitud total, 322; cola vertebral, 173; pata trasera, 30; oreja desde la escotadura, 24.2.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Es una especie endémica de México y monotípica. Se localiza en las partes bajas de la Sierra Madre Oriental, del sureste de Hidalgo hasta el centro de Veracruz. Gran cantidad de ejemplares en diversas colecciones se han colectado en bosque frío, húmedo de encino y de coníferas (Musser, 1964). Para Hidalgo se cuenta con registros marginales de la especie 19.2 km y 20.9 km al noreste de Metepec (Werbitsky y Kilpatrick, 1987).

HABITOS: En Tenango de Doria, fueron capturados con trampas tipo Sherman colocadas cerca de troncos en zonas con abundante hojarasca, en asociación con *Peromyscus furvus*.

LOCALIDADES: El Potrero (20° 18' 51.6" N, 98° 13' 45.7" W).

EJEMPLARES DEPOSITADOS: TDM 011, 019.

Habromys simulatus (Osgood, 1904)
“Ratón silvestre veracruzano”

TIPO DE REGISTRO: (3) Ejemplares depositados en el MZFC-UNAM y (1) en el IB-UNAM.

DESCRIPCIÓN: El pelaje en las partes superiores es parduzco o color gamuza, que se torna oscuro en la línea media dorsal. Se presenta una línea lateral de color ante ocre, que separa los lados de las partes ventrales blancas. Las patas traseras son negruzcas hasta la base de los dedos y las anteriores son oscuras hasta las muñecas. Las marcas faciales son casi negras. La cola es peluda, de color uniforme y con una cresta de pelos largos que forman un mechón bien definido en el extremo distal de la cola.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 302; cola vertebral, 173; pata trasera, 33 (ejemplar tipo; Merriam, 1898).

Ejemplares examinados (mm; media): longitud total, 184; cola vertebral, 94.3; pata trasera, 25.7; oreja desde la escotadura, 17.7.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Es una especie monotípica y endémica de México. Se encuentran en regiones húmedas tropicales, principalmente en zonas donde la vegetación predominante es bosque mesófilo. Carleton *et al.* (2002) utilizaron ejemplares de la localidad El Potrero, en Tenango de Doria, Hidalgo, en su estudio sobre la revisión del género *Habromys* (dichos ejemplares se encuentran depositados en el “Monte L. Bean Life Science Museum, Brigham Young University, Provo”).

HABITOS: Es esencialmente arborícola. Durante la última salida al campo de este trabajo, se le colectó en la localidad “El Potrero”, con trampas Sherman en repisa cebadas con avena, que fueron colocadas aproximadamente a 10 m sobre el piso.

IMPORTANCIA: Se puede decir que los roedores de este género son un grupo poco conocido en cuanto a su biología y relaciones filogenéticas (León-Paniagua *et al.*, 2004), situación que se ve favorecida porque las muestras de cada localidad en las colecciones científicas son pequeñas (de 3 a 10 ejemplares) (Carleton *et al.*, 2002), por lo que la colecta de estos ejemplares resulta de especial importancia.

LOCALIDADES: El Potrero (20° 18' 51.6" N, 98° 13' 45.7" W).

EJEMPLARES DEPOSITADOS: TDM 023-025, CNMA 39686.

Oligoryzomys fulvescens (de Saussure, 1860)
"Rata arrocera pigmea"

TIPO DE REGISTRO: (25) Ejemplares depositados en el MZFC-UNAM.

DESCRIPCIÓN: Se trata de ratas de tamaño pequeño. La forma del cuerpo es muy similar a la de los *Reithrodontomys*. La cola es mucho más larga que la cabeza y el cuerpo. Los dedos de las patas traseras son largos y presentan mechones de cerdas plateadas que sobresalen del extremo de las garras. La parte superior del cuerpo es de coloración ante ocre acanelado, pardo rojizo o leonado moderadamente sobreteñido con negro sobre la cara, la corona de la cabeza y el dorso. La parte ventral varía de color ante ocre claro a casi blanco puro. Los labios, el pecho y las patas anteriores frecuentemente son casi blancas. Los bordes externos de las orejas son negras pero en su lado interno están cubiertas con pelos de color ante. Las vibrisas son negras y casi tan largas como la cabeza.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 160-235; cola vertebral, 90-130; pata trasera, 19-25; oreja desde la escotadura, 8-16 (Villa-Ramírez y Cervantes, 2003).

En los ejemplares examinados (media, mm): longitud total, 208.54; cola vertebral, 112.08; pata trasera, 24.85; oreja desde la escotadura 16.55.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Esta especie tiene una distribución que se extiende desde Nuevo León y el sur de Nayarit en el noreste de México, hacia el sur hasta Panamá. López-Wilchis y López Jardines (1998), mencionan ejemplares de colección de esta especie para los estados de Colima, Jalisco y Tabasco. Baker y Villa-Ramírez (1953) capturaron ejemplares de esta especie en la localidad de Jacala, Hidalgo, que se encuentra en una vertiente montañosa muy inclinada, posiblemente dentro de la faja del bosque de nubes, unos 50 metros abajo del límite inferior del monte de encinos y coníferas; también se reporta la ocurrencia de esta especie para la porción de Sierra Gorda que comprende Hidalgo (Ortiz-Ramírez, 2002), y para Tlanchinol (Cervantes *et al.*, 2002).

HABITOS: Es un roedor nocturno y se le ve activo incluso en las noches lluviosas. Se les localiza generalmente bajo algún tronco, roca ó árbol que los proteja de la lluvia. Se sabe que come semillas y pequeños frutos de *Chrysophyllum cainito*, de plátano y de maíz. Los nidos construidos con zacate fino se encuentran sobre el suelo donde se protegen de la lluvia. Con frecuencia está asociada con las ratas algodoneras *Sigmodon*, *Biomys* y *Reithrodontomys*. Cuando se registró por primera vez esta especie para el estado de Hidalgo, se le capturó en asociación con la especie *Microtus quasiater*, en trampas cebadas con avena molida que fueron colocadas junto a una cerca de piedra que corría a lo largo de una milpa (Baker y Villa-Ramírez, 1953).

REPRODUCCIÓN: Se encontraron dos crías en un nido y una hembra preñada con seis embriones en noviembre. Hay indicios de que se reproducen durante todo el año (Villa-Ramírez y Cervantes, 2003). En Tenango, se encontró una hembra preñada con 3 embriones en noviembre, concordando con lo que se conoce de la especie.

LOCALIDADES: El Cirio (20° 19' 19" N, 98° 12' 6" W), El Gosco (20° 19' 62.8" N, 98° 14' 10.1" W), El Texme (20° 20' 9" N, 98° 15' 25" W), Puente Camarones (20° 23' 59" N, 98° 13' 24" W), San Bartolo (20° 23' 59" N, 98° 12' 4" W).

EJEMPLARES DEPOSITADOS: BCTD 011, 025, 027, 029, 035, 038, 041, 042, 044, 056, 057, 059, 060, 064, 069, 071, 073, 082, 083, 112, 116, 150, 163-165.

Microtus quasiater (Coues, 1874)
“Metorito de Jalapa”

TIPO DE REGISTRO: (1) Ejemplar depositado en la ENCB-IPN y (13) reportados por López-Wilchis (2003) como depositados en la Universidad de Michigan.

DESCRIPCIÓN: El color dorsal del pelaje varía de casi negro a color chocolate oscuro, sobreteñido con coloración herrumbrosa. Las partes inferiores son gris plateado o blanquecino. El pelaje dorsal alcanza casi 9 mm, es largo y lustroso. Tanto las orejas, como los ojos son muy pequeños. Hay cuatro mamas inguinales y cinco tubérculos plantares. Las garras de las patas anteriores son más largas que las de las patas traseras.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 107-137; cola vertebral, 17-25; pata trasera, 16-19; oreja desde la escotadura, 11-18 (Villa-Ramírez y Cervantes, 2003).

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Es una especie endémica de México y monotípica. Se encuentra en los estados de San Luis Potosí, Veracruz, Puebla, Hidalgo y Oaxaca. A estos “metoritos” se les encuentra a elevaciones de entre 915 y 1,708 m, e incluso hasta los 3,360 m. En Hidalgo fueron registrados por primera vez por Baker y Villa-Ramírez (1953), aproximadamente a 16 kilómetros al noroeste de Jacala a 1,550 m de altura; mas recientemente, se reporta su presencia para Hidalgo en la porción del estado comprendida al noreste de la Sierra Gorda (Ortiz-Ramírez, 2002), y es reportada por Cervantes *et al.* (2002) para los alrededores de Tlanchinol.

HABITOS: El nido usualmente es una bola de pasto seco, de seis a ocho centímetros de diámetro y se le encuentra, por lo común, bajo una roca o tronco de árbol del que irradian los diminutos caminos hacia el pasto denso. Su alimento consiste principalmente de raíces y tallos de distintas plantas con ciclo anual. Los ejemplares capturados por Baker y Villa-Ramírez en 1952, fueron encontrados bajo los bejucos adyacentes a una cerca de piedra, cerca de una milpa, al igual que ejemplares de la especie *Oligoryzomys fulvescens*. Por su parte, Cervantes *et al.* (2002) llevaron a cabo su colecta en zonas húmedas de pasto corto con algunos arbustos, a lo largo del curso de algunos arroyos.

REPRODUCCIÓN: Se han capturado hembras en octubre con uno a cuatro embriones (Villa-Ramírez y Cervantes, 2003).

LOCALIDADES: Tenango de Doria (20° 20' 8" N, 98° 13' 36" W).

EJEMPLARES DEPOSITADOS: ENCB 18882.

Liomys irroratus (Gray, 1868)
"Ratón espinoso mexicano"

TIPO DE REGISTRO: (1) Ejemplar depositado en el MZFC-UNAM.

DESCRIPCIÓN: El pelaje de las partes superiores es pardo grisáceo; la raya lateral, comúnmente presente es por lo general de color rosa pálido variando a ante, que se desvanece en color blanco en las partes inferiores; los pelos de la espalda no se rizan hacia arriba como para ser visibles por encima de las espinas o cerdas. La cola es bicolor, por lo general, con una punta oscura. Las escamas de esta cola se hacen recónditas por la presencia de los pelos.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 194-296; cola vertebral, 84-138; pata trasera, 26.5-31 (Villa- Ramírez y Cervantes, 2003).

En los ejemplares examinados (mm): longitud total, 239; cola vertebral, 124; pata trasera 17; oreja desde la escotadura, 15.2.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Esta especie se distribuye en la parte central de México y la parte más sureña de Texas. Esta especie se encuentra desde los trópicos hasta las altas montañas (a 2,420 msnm). Para Hidalgo, existen registros de esta especie en las cercanías de Meztlán y Hualula, entre los 1200 y los 1500 msnm (Álvarez y Polaco, 1980); en Marqués (dos ejemplares), Tula (dos ejemplares) y Zimapán (tres ejemplares) (Goldman, 1911); en Zimapán (tres ejemplares) (Museo de Historia Natural de Illinois); Maguey Verde (cerca de Zimapán) (LESSA); Actopan (Michigan State University) y la porción de la Sierra Gorda correspondiente a Hidalgo (Ortiz-Ramírez, 2002).

HABITOS: Todo indica que prefiere una cobertura de vegetación baja y construye sus madrigueras bajo las rocas. Se alimenta de una gran variedad de semillas silvestres y de hojas de plantas agrestes (Villa-Ramírez, 1953). Otras especies comúnmente capturadas con *Liomys irroratus* son: *Oryzomys melanotis*, *Oryzomys palustris*, *Peromyscus leucopus*, *Peromyscus boylii*, *Peromyscus truei*, *Peromyscus pectoralis*, *Reithrodontomys fulvescens*, *Onychomys leucogaster*, *Sigmodon hispidus*, *Baiomys taylori*, *Baiomys musculus*, *Neotoma micropus*, y *Neotoma mexicana* (Dowler y Genoways, 1978).

REPRODUCCIÓN: Hay de tres a cinco hijos en cada camada. En Zacatecas, en julio y agosto se encontraron hembras preñadas (Matson y Baker, 1986). En Tamaulipas se registraron hembras preñadas y una lactando en agosto y enero, respectivamente (Schmidly y Hendricks, 1984).

LOCALIDADES: Puente Camarones (20° 23' 59" N, 98° 13' 24" W).

EJEMPLARES DEPOSITADOS: BCTD 080.

Cuniculus paca (Linnaeus, 1766)
"Tepezciuntle"

TIPO DE REGISTRO: (1) Ejemplar depositado en el ITAH.

DESCRIPCIÓN: Tiene el cuerpo rechoncho, grande, en comparación con el tamaño de los otros roedores de México. Tiene las orejas cortas y velludas; los ojos son grandes y abultados; el hocico obtuso con la nariz chata y la boca con el labio superior hendido con vibrisas mistaciales largas; también tiene vibrisas supraoculares notables. El tronco es robusto. La cola es muy pequeña, apenas visible porque le cubre una proyección de los pelos de la cadera. La hembra posee a cada lado una mama abdominal. Las extremidades son más bien cortas y rollizas. Las patas son pentadáctilas; los dedos medios exceden considerablemente a los otros, tendiendo a desaparecer; las garras son gruesas. En los pies delanteros tienen cuatro dedos funcionales y tres en los posteriores. El pelaje es duro, más bien ralo, color chocolate, uniforme en el dorso, con manchas de pelos blancos formando hileras laterales en cantidades variables, más numerosas en los jóvenes. Las partes inferiores están cubiertas con pelos blancos, cortos y más bien escasos. Las patas traseras tienen la parte superior del mismo color que el lomo del animal.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 600-794; cola vertebral, 11-29; pata trasera, 114-130; oreja desde la escotadura, 26-47; peso en kilogramos, 6.5-12.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Se le encuentra desde el sur de Tamaulipas hasta Chiapas, la Península de Yucatán y se extiende hasta Sudamérica. Aunque estos roedores parecen estar restringidos a los bosques, ocupan diversos hábitats forestales, incluyendo las marismas y los manglares. Para el estado de Hidalgo, Barragán-Torres *et al.* (2004) proporcionan el primer registro de ocurrencia de esta especie, y el espécimen se encuentra depositado en la colección de mamíferos del Instituto Tecnológico y Agropecuario de Huejutla.

HABITOS: Son animales nocturnos y solitarios, que se resguardan durante el día en sus madrigueras que construyen entre las raíces de los árboles o debajo de las rocas. Se alimentan de hojas, tallos y raíces de una gran variedad de plantas, así como de frutos que encuentran en el piso.

REPRODUCCIÓN: Las hembras tienen generalmente dos camadas al año, con una sola cría en cada ocasión (Grzimek, 1975).

IMPORTANCIA: Los trabajadores de las fincas cafeteras (las cuales muy frecuentemente se encuentran asociadas a bosques mesófilos de montaña) cazan al tepezciuntle y utilizan a todo el animal. La piel es muy delicada y se desgarrá con facilidad, pero además, es muy apreciada, pues se convierte en una especie de jalea de sabor agradable.

Herpailurus yagouaroundi (Lacépède, 1809)
“Onza” o “Leoncillo”

TIPO DE REGISTRO: Registro indirecto (entrevistas con los habitantes).

DESCRIPCIÓN: Es de color uniforme negruzco, de piernas cortas, de cuerpo alargado, con dos fases de coloración: una puede ser rojizo o leonado oscuro, y la otra grisáceo oscuro o gris pardo negruzco. Hay también individuos que participan de una u otra fase, es decir, de coloración intermedia. Pero se pueden encontrar individuos de las dos fases en la misma localidad. La fase oscura parece ser la más común. El pelaje es corto y tosco; el pelo está finamente anillado y es de casi 18 mm de largo, en el dorso. La cola es casi tan larga como la cabeza y el cuerpo. Los bigotes o vibrisas mistaciales características sobresalen a los lados de la cara. El tronco resulta inconfundible por su figura alargada, es elástico y delgado, con el tren posterior más elevado que la parte anterior; la cola es uniformemente gruesa.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 940-1,210; cola vertebral, 318-463; pata trasera, 128-147; oreja desde la escotadura, 40-51.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Se distribuye desde el sur de Estados Unidos hasta Sudamérica. En México, se le encuentra principalmente en los estados de las áreas tropicales del pacífico y del Golfo de México. Su hábitat son todos los tipos de bosque tropical y el bosque mesófilo de montaña. Pueden persistir en áreas transformadas, siempre que queden sitios con vegetación densa que les proporcionen refugio. Al igual que *Cuniculus paca*, Barragán-Torres *et al.* (2004) proporcionan el primer registro de ocurrencia de esta especie en el estado de Hidalgo, y el espécimen se encuentra depositado en la colección de mamíferos del Instituto Tecnológico y Agropecuario de Huejutla.

HABITOS: Es un animal solitario, terrestre y principalmente diurno. Su alimentación es carnívora incluyendo reptiles, aves y pequeños mamíferos. Es un buen trepador, pero sólo sube a los árboles ocasionalmente.

REPRODUCCIÓN: El periodo de gestación dura alrededor de 60 días y la camada consiste de una a tres crías. Una hembra adulta puede tener una cada al año (Aranda, 2000).

IMPORTANCIA: Sus pieles carecen de valor. Sin embargo, se exhiben en los mercados de algunas poblaciones de zonas costeras. Esta especie se considera amenazada (SEMARNAT, 2002) por la destrucción de sus hábitats naturales (Barragán-Torres *et al.*, 2004).

Leopardus wiedii (Schinz, 1821)
“Tigrillo”

TIPO DE REGISTRO: Registro indirecto (entrevistas con los habitantes).

DESCRIPCIÓN: La cabeza es pequeña, con el hocico corto y ancho; las orejas son movibles con forma triangular; los ojos son grandes. Este pequeño gato moteado tiene líneas de rosetas alargadas, manchas o rayas de líneas quebradas corriendo longitudinalmente desde el lomo hasta abajo a los lados del cuerpo de tonalidad oscura; algunas de las rosetas o manchas tienen el centro más claro, pero no presentan las pequeñas manchas negras dentro de ellas, como en el ocelote, y en el jaguar. El pelo es suave y sedoso, de una tonalidad crema grisáceo. La cola tiende a ser más moteada que anillada y, por lo general, mas larga que la mitad de la longitud de la cabeza y el cuerpo.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): cabeza y cuerpo, 805-1,260; cola vertebral, 270-510; pata 106-130; oreja desde la corona, 41-51.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: La especie se distribuye a lo largo de ambas costas desde EU en la vertiente del Atlántico, siguiendo hacia el sur hasta el Istmo de Tehuantepec y de ahí por todo Chiapas y la Península de Yucatán hasta Sudamérica. Por el Pacífico Mexicano se le encuentra desde Oaxaca hasta Sonora. Chávez y Ceballos (1998) mencionan un registro visual de la especie para el Estado de México. Tiene como hábitat todos los tipos de bosque tropical y el bosque mesófilo de montaña. Para Hidalgo, Barragán-Torres *et al.* (2004) consideran a esta especie dentro de sus registros de mamíferos medianos del estado.

HABITOS: Es un animal solitario, activo en el día y la noche. Es de hábitos arborícolas, la mayor parte del día lo pasa descansando en la rama de algún árbol, y al caer la noche sale a cazar; cuando captura alguna presa en tierra sube a un árbol para comerla. Su alimentación es carnívora e incluye reptiles, aves y pequeños mamíferos.

REPRODUCCIÓN: El apareamiento puede tener lugar en cualquier época del año y tiene de una a tres crías que nacen en el hueco de un árbol después de un periodo de gestación de unos 60 días (Aranda, 2000).

IMPORTANCIA: La especie es rara, y está protegida por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. Esta especie se considera protegida pues se le captura para ser vendida como mascota (SEMARNAT, 2002; Barragán-Torres *et al.*, 2004).

Urocyon cinereoargenteus (Schreber, 1775)
"Zorra gris"

TIPO DE REGISTRO: Registro indirecto (entrevistas con los habitantes).

DESCRIPCIÓN: Tamaño mediano, evidentemente mayor que el de la zorra nortea *Vulpes velox*, pero menor que el del coyote. Las orejas son largas y puntiagudas; lomo gris y negruzco en la línea media; garganta y pecho blancos; a lo largo de los costados presentan una banda de color pardo opaco, que separa a estos colores contrastantes; patas pequeñas y redondas. La cola es larga y angosta, y la lleva recta hacia atrás en la forma típica de las zorras; es dorsalmente negruzca con la punta de color negro carbón.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 580-1,067; cola vertebral, 268-483; pata trasera, 105-156; oreja desde la escotadura, 60-63.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Su distribución se encuentra en todo el territorio de México, y se extiende a Estados Unidos y el norte de Sudamérica. Puede encontrarse casi en cualquier ambiente, excepto en las partes más densas del bosque tropical perennifolio, el páramo de altura y las áreas inundadas. Para el estado de Hidalgo, Martín del Campo (1936) reporta un ejemplar colectado en enero de 1937 en la localidad de Tasquillo, y un avistamiento en las cercanías de Actopan, en la zona conocida como "el Mezquital". Más recientemente, Ortiz-Ramírez (2002) también reporta su presencia para Hidalgo dentro del trabajo que realizó en el noreste de la Sierra Gorda.

HABITOS: Es un animal solitario, activo tanto de día como de noche (aunque es más frecuente que inicie sus actividades de cacería durante el crepúsculo vespertino) y tanto en tierra como en los árboles. Es el único cánido que regularmente sube a los árboles, saltando de rama en rama, gracias a sus garras semi-retráctiles. Se alimenta de una gran diversidad de insectos, roedores, conejos y aves; come también frutas como higos silvestres, o amates (*Ficus* sp.), fresas y hasta elotes, ocasionalmente. La madriguera frecuentemente se encuentra debajo de una gran roca o de los árboles que le ofrecen protección.

REPRODUCCIÓN: El período de gestación es de alrededor de 63 días. Nacen de dos a seis hijos, entre febrero y marzo y algunas veces hasta abril.

IMPORTANCIA: Su piel es de gran demanda y se usa mucho por los campesinos, sobre todo en la manufactura de bolsas y morrales. En los pueblos y ranchos cercanos a los bosques o montes, es frecuente que ataque a las gallinas.

Galictis vittata (Schreber, 1776)
“Grisón”

TIPO DE REGISTRO: (1) Ejemplar depositado en el ITAH.

DESCRIPCIÓN: Su tamaño es el de un gato casero, tiene el cuerpo ligeramente aplanado dorsoventralmente, con piernas muy cortas, cola pequeña y cuello largo; las partes superiores del cuerpo y el pelaje denso de la cola son de color gris y negro y las partes inferiores, incluyendo las piernas, de color negro; una banda blanca de aproximadamente un centímetro de ancho se extiende cruzando sobre los ojos y pasa por las orejas cortas desvaneciéndose a los lados del cuello y separa el gris del dorso del negro de la cara y de las partes inferiores. La pina de la oreja está bien desarrollada con una pequeña bursa enfrente del margen posterior, y ausencia de bolso subcaudal. Los dedos son parcialmente membranosos. Cojinetes carpales fusionados, tan largos y anchos como el cojinete plantar, pero no unidos.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): cabeza y cuerpo, 465-552; cola vertebral, 135-195; pata trasera, 75-97; oreja desde la escrotadura, 20-30; peso en kilogramos, 1.5-2 (Emmons y Feer, 1990).

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: La distribución de la especie *Galictis vittata* está restringida a Sudamérica. En México se distribuye en todo el sureste y sur del país; al llegar a Oaxaca su distribución continúa únicamente del lado del Golfo de México hasta el sur de San Luis Potosí. Habita en áreas tropicales bajas, en la orilla de los bosques y en zonas mixtas de parches de bosque y áreas abiertas, pero preferentemente en las cercanías de fuentes de agua. Barragán-Torres *et al.* (2004) señalan que esta especie se encuentra dentro de las 14 que presentan un problema de conservación, dentro de las 124 especies de mamíferos medianos que reportan para el estado de Hidalgo.

HABITOS: Es un animal solitario, terrestre y activo tanto de día como de noche, aunque versátil, pues parece que se sienten confortables lo mismo en el agua que en los árboles, sobre el suelo o bajo tierra. Encuentra resguardo en las oquedades de los troncos de los árboles, en las rendijas de las rocas o en cuevas cavadas por ellos mismos. Es carnívoro y su dieta consiste básicamente de una variedad de pequeños vertebrados.

REPRODUCCIÓN: El período de gestación varía alrededor de 40 días y la camada consiste de una a cuatro crías.

IMPORTANCIA: Esta especie se considera amenazada por la destrucción de sus hábitats naturales (SEMARNAT, 2002; Barragán-Torres *et al.*, 2004).

Mephitis macroura Lichtenstein, 1832
"Zorrillo encapuchado"

TIPO DE REGISTRO: Registro indirecto (entrevistas con los habitantes).

DESCRIPCIÓN: La coloración presenta una gran variedad de combinaciones de blanco y negro. Las bandas y las rayas, con frecuencia propician que se confunda a los animales de esta especie con los zorrillos rayados y a primera vista, hasta con los zorrillos de la especie *Conepatus mesoleucus*. Una característica propia es que la cola vertebral es casi siempre más larga que la cabeza y el cuerpo, y la punta de la nariz no es carente de pelo. Posee un collar de pelos largos en la parte superior del cuello que frecuentemente se dirige hacia adelante. Cuando tiene rayas blancas, estas son laterales y nunca forman una V sobre la espalda como sucede en los zorrillos rayados. Cuando hay una amplia banda de color blanco sobre el lomo hasta las caderas, hay todavía un considerable número de pelos negros, pues de otra manera, la cola sería blanca; algunos de estos zorrillos tienen tanto la espalda como la banda blanca medial y las rayas laterales angostas y algunos son enteramente negros. Tanto unos, como los otros, presentan unos cuantos pelos negros en el pelaje blanco.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud de cabeza y cuerpo, 580-672; cola vertebral, 267-360; pata trasera, 27-33.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Su distribución general se extiende desde el sur de Arizona, sur de Nuevo México y oeste de Texas a través de casi todo México (excepto parte del Sureste y Península Yucateca) hasta el norte de Nicaragua. Se les halla igualmente, en varios tipos de hábitats, especialmente cerca de charcos o corrientes de agua, pudiendo habitar desde el nivel del mar hasta los 4,000 m de altitud. Para Hidalgo, hay dos ejemplares de esta especie depositados en Louisiana State University, capturados en mayo de 1949, y Ortiz-Ramírez (2002) también reporta su presencia para el estado dentro del trabajo que realizó en el noreste de la Sierra Gorda.

HABITOS: Son animales solitarios, terrestres y principalmente nocturnos. Su madriguera es una galería subterránea y ocasionalmente puede ser un tronco hueco o una cueva natural en las rocas. Su alimentación es omnívora, aunque el mayor porcentaje de ella lo constituyen insectos y sus larvas.

REPRODUCCIÓN: El período de apareamiento tiene lugar entre los meses de febrero y abril, naciendo de una a diez crías después de un periodo de gestación que es de aproximadamente 60 días (Aranda, 2000).

IMPORTANCIA: Su piel es de gran demanda y es muy usada por los campesinos, sobre todo en la manufactura de bolsas y morrales. En los pueblos y ranchos cercanos a los bosques o montes, puede llegar a atacar a las gallinas.

Bassariscus astutus (Lichtenstein, 1830)
“Cacomixtle”

TIPO DE REGISTRO: Registro indirecto (entrevistas con los habitantes).

DESCRIPCIÓN: El pelaje dorsal es pardo gris considerablemente sombreado con color negro. La coloración de las partes inferiores es predominantemente ante claro o color canela; la base externa de las orejas es café negruzco, con la punta amarillenta; la parte distal del dorso de las patas es amarillenta con algunos pelos oscuros dispersos; el anillo orbital, garganta y vientre son de color blanquecino. La cola presenta ocho anillos alternos blancos y negros, con punta negra (Álvarez y Sánchez-Casas, 1997).

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 616-811; cola vertebral, 310-438; pata trasera, 57-78; peso en gramos, 870-1,100.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Se distribuye desde E.U.A. hacia el norte de México y hasta el Istmo de Tehuantepec, en Isla Tiburón y demás islas del Golfo de California. No se encuentra en las costas orientales del país, ni en la Península de Yucatán. Habita en una gran variedad de ambientes desde el nivel del mar hasta alrededor de 3,200 m de altitud, incluyendo el bosque mesófilo de montaña entre otros; es común, aunque no indispensables, la presencia de formaciones rocosas. Algo que si parece muy importante es la disponibilidad de agua o de frutos carnosos. Martín del Campo (1936) reporta la ocurrencia de esta especie para la localidad de Tasquillo en Hidalgo, en diciembre de 1936 y enero de 1937.

HABITOS: Son estrictamente noctívagos; duermen durante el día, en cavidades, montones de piedras o troncos huecos y buscan su comida después de oscurecer. Los animales adultos son de hábitos normalmente solitarios, excepto en la época de reproducción, cuando machos y hembras forman parejas. Se alimentan principalmente de roedores e insectos grandes (chapulines). Los frutos son su principal alimento en la temporada de lluvias, especialmente amates o higos silvestres, *Ficus sp.* y otros.

REPRODUCCIÓN: Las crías, en número de dos a cuatro, nacen con los ojos cerrados entre mayo y junio; la hembra tiene dos pares de mamas (Ewer, 1973).

Nasua narica (Linnaeus, 1766)
“Tejón”

TIPO DE REGISTRO: Registro indirecto (entrevistas con los habitantes).

DESCRIPCIÓN: Son animales de cuerpo largo y esbelto, de tamaño medio; la cola y el hocico son largos y puntiagudos; cola mas larga que el cuerpo y no prensil con anillos oscuros que alternan con otros mas claros; la trompa es extremadamente móvil y se extiende más allá del labio inferior. Las orejas son cortas y redondeadas. Garras delanteras de 20 mm o mas largas, ligeramente curvas; las garras posteriores mas cortas y agudas. Plantas de las patas, desnudas. El pelaje dorsal varía de canela claro o pardo amarillento, a pardo oscuro; aunque la nariz levantada es negra, los labios superiores y el hocico son grises o blanquecinos; también hay manchas blanquecinas, tanto arriba, como abajo de los ojos.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 938-1326; cola vertebral, 422-635; pata trasera, 85-133; oreja desde la escotadura, 37-46.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Se encuentran en ambos litorales del territorio Mexicano, pero no en la Península de Baja California. Al norte se encuentra en Arizona y Nuevo México, Estados Unidos y al sur alcanza el norte de Colombia. Se encuentra en todos los tipos de bosque tropical, incluyendo el manglar, el bosque mesófilo de montaña, los bosques mixtos de coníferas y encinos y las partes menos secas del matorral xerófilo. También es reportada su presencia para Hidalgo en la porción del estado comprendida dentro de la Sierra Gorda (Ortiz-Ramírez, 2002).

HABITOS: Son animales sociales, preferentemente terrestres más que arborícolas y de hábitos diurnos, o por lo menos se les ve con más frecuencia durante el día. Son excelentes trepadores y es frecuente verlos en los árboles cuando están en busca de frutos tropicales o de insectos. Se sabe que comen iguanas, ranas y hasta grandes tarántulas. El nido se encuentra, por lo común, en el hueco del tronco de un árbol hecho de hojas y ramas.

REPRODUCCIÓN: La temporada de apareamiento ocurre durante el invierno (enero a marzo) y por esta causa hay fieras luchas entre los machos. Nacen de tres a cinco hijos en abril o mayo, después de un período de gestación de aproximadamente diez semanas.

IMPORTANCIA: Representan una peste para las milpas recién sembradas de maíz, al grado de que los habitantes ñähñu de la región tratan sus semillas con trementina (un alquitrán terebintico hecho de la madera ocote), o con la yerba tóxica “femandêhê” a la cual llaman “hierba de tejón” (Dow, 2002).

Procyon lotor (Linnaeus, 1758)
“Mapache”

TIPO DE REGISTRO: (1) Ejemplar depositado en el ITAH.

DESCRIPCIÓN: La cola, claramente anillada, es mas corta que el cuerpo. La cara tiene una máscara negra, con gris pálido alrededor del hocico y arriba de los ojos. El cuerpo es robusto, de color gris cambiando gradualmente hasta convertirse en negro a la mitad del lomo. Dedos largos y angostos (Leopold, 1977). La cabeza es redonda, ensanchada en la parte posterior y con el hocico corto y agudo. Los ojos, son oscuros y brillantes y están colocados muy cerca uno del otro; las orejas ovales, terminadas en punta y de tamaño medio; las vibrisas mistaciales, largas y abundantes. El cuello es corto y grueso y se confunde entre la cabeza y el tronco. Las patas delanteras y traseras son pentadáctilas, con dedos libres.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 750-970; cola vertebral, 250-365; pata trasera, 90-132; oreja desde la escotadura, 51-68.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Tiene una amplia distribución en Norteamérica. Se extiende desde el sur de Canadá hasta Panamá. En México, su distribución abarca prácticamente todo el país, excepto el centro de la Península de Baja California. Habita prácticamente en cualquier ambiente desde el nivel del mar hasta los 3,500 m de altitud, siempre asociado con las corrientes o fuentes de agua. Ortiz-Ramírez (2002) reporta la ocurrencia de esta especie para el estado de Hidalgo dentro del trabajo que realizó en el noreste de la Sierra Gorda.

HABITOS: Es posible encontrar sus huellas a lo largo de las riberas, pues gran parte de su alimento lo obtienen en el agua o cerca de ella. Ordinariamente, son de hábitos solitarios, y es activo tanto en tierra como en el agua o en lo árboles. Las madrigueras se encuentran en las oquedades de los árboles, entre las fisuras de las rocas o en el nido abandonado de algún otro mamífero.

REPRODUCCIÓN: Todo parece indicar que en México el apareamiento tiene lugar al principio de la primavera. Los machos son polígamos y pueden cubrir varias hembras en una temporada. Después del apareamiento cada hembra se dispersa, atendiendo sus propias necesidades. Los hijos nacen aproximadamente nueve semanas después de la cópula. Cada camada consiste de tres a seis hijos.

IMPORTANCIA: En los sembrados de maíz hacen gran daño, pues devoran muchos elotes cuando las mazorcas aún no maduran. También se les ha usado como especie indicadora de las zoonosis y de los contaminantes ambientales (Bigler *et al.*, 1975).

Cryptotis mexicana (Coues, 1877)
“Musaraña de cola corta mexicana”

TIPO DE REGISTRO: (1) Ejemplar depositado en el MZFC-UNAM y (2) reportados por López-Wilchis (2003) como depositados en la Universidad de Michigan.

DESCRIPCIÓN: Musaraña de tamaño medio; cola relativamente corta que promedia 33 a 42% de la longitud de la cabeza y el cuerpo; patas delanteras y garras no alargadas, pelaje de verano, juvenil y adulto, raramente coloreado distintamente, gris negruzco debido al pelo corto, de puntas pardo rojizas con el resto mayor de color gris; pelaje de invierno denso con vermiculaciones presentes sólo cuando el pelaje es fresco, principalmente en las mayores altitudes; dorso moreno oscuro, variando de sepia o crema, a pardo; la apariencia general del vientre, por lo común, es ligeramente más pálida que el dorso, aunque los pelos tienen la punta de color ante pálido. El rostro es relativamente corto; caja craneal angulosa.

MEDIDAS EXTERNAS (mm; media, desviación estándar, mínima-máxima y coeficiente de variación): longitud total, 99 ± 1.94 , 93-109, 4.6 (22); longitud de la pata trasera, 13.9 ± 0.30 , 12-15, 5 (22) (Villa-Ramírez y Cervantes, 2003).

En los ejemplares examinados (mm): longitud total, 90; cola vertebral, 25; pata trasera, 13; oreja desde la escotadura, 5.3.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: La distribución de este taxón endémico de México está restringida primariamente a los bosques húmedos en el oriente y sur de México. Se le ha encontrado a elevaciones que varían de los 1,060 hasta 3,180 m en su área de distribución dentro de la Subzona Húmedo Tropical Superior de Goldman (1951). Habita en áreas con gruesas capas de suelo que rápidamente absorben la humedad de la superficie (Choate, 1970). La vegetación local consiste de bosques preservados, con grandes árboles. Esta musaraña ha sido reportada para varias localidades en Hidalgo (Choate, 1970), tanto para localidades de pino-encino, como bosque mesófilo de montaña, y bosque tropical húmedo, cerca de los poblados de Tlanchinol, Zacualtipán, y Tehuetlán (Jones *et al.*, 1983). En el Museo de Historia Natural de la Universidad de Illinois, están depositados dos ejemplares del género *Cryptotis* de la localidad de Zanaltipan, también en Hidalgo. Ortiz-Ramírez (2002) también reporta su presencia para Hidalgo dentro del trabajo que realizó en el noreste de la Sierra Gorda.

REPRODUCCIÓN: Su reproducción tiene lugar durante la mayor parte del año, a juzgar por el pelaje juvenil de ejemplares obtenidos durante el mismo.

LOCALIDADES: El Potrero (20° 18' 51.6" N, 98° 13' 45.7" W), Tenango de Doria (20° 20' 8" N, 98° 13' 36" W).

EJEMPLARES DEPOSITADOS: BCTD 001.

Mormoops megalophylla (Peters, 1864)
“Murciélago esperpento”

TIPO DE REGISTRO: (1) Ejemplar depositados en la ENCB-IPN.

DESCRIPCIÓN: Tiene orejas cortas y redondas, fuertemente conectadas sobre el rostro por dos bandas continuas. La ornamentación del labio inferior es compleja, con muchos pliegues intrincados y festones formando una placa en forma de rodela cubierta con muchos tubérculos en forma de verrugas, enfrente de un tubérculo central estrecho; un borde secundario transverso, abajo del labio inferior, complica aún más la estructura; la placa labio-nasal, compleja, con los nostrilos rodeados por cojinetes aislados y separada por un borde en forma de verruga larga; márgenes arriba y entre los nostrilos, con varios tubérculos largos de forma irregular; trago complejo, pliegue secundario prominente. Pelaje largo y laxo, su presencia está restringida a varios pelos largos y numerosas cerdas cortas en el borde craneal. Las membranas alares están adheridas a los lados del cuerpo y relativamente altas (pero más bajas que en *Pteronotus*); tanto el uropatagio como las membranas alares están adheridas al tobillo. En general, el color del pelaje de esta especie es pardo a pardo pálido en el dorso.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 88.9 (85-97), 90.9 (87-95); cola vertebral, 24.9 (22-28), 25.1 (23-27); pata trasera, 13 (12-14), 13 (13); oreja, 14.3 (13-15), 14.5 (14-15) (Villa-Ramírez y Cervantes, 2003).

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Se distribuye desde el sur de Texas y Arizona, hacia el sur cubriendo casi todo el territorio de México y Centroamérica, hasta Sudamérica. Forma grandes concentraciones en el norte de México durante octubre y noviembre, pero se disgregan por enero.

HABITOS: Se sabe que este murciélagos se encuentra en el interior de las cuevas en números considerables y con otras especies de murciélagos. Los machos y las hembras se juntan en grupos diferentes dentro de las cuevas. Son activos una hora antes o después de la puesta del sol. Vuelan alto y rápido. Es insectívoro pues consume moscos, escarabajos y palomillas de 5 a 6 mm. Parece ser menos activo durante los meses invernales.

REPRODUCCIÓN: Los jóvenes nacen entre abril y junio en camadas de una cría y son criados en colonias de maternidad (Reid, 1997). Una hembra preñada con tres fetos fue capturada en julio (Jones *et al.*, 1983).

LOCALIDADES: 2 km S de San Bartolo (20° 21' 56.6" N, 98° 11' 45.8" W).

EJEMPLARES DEPOSITADOS: ENCB 18030.

Diphylla ecaudata Spix, 1823
"Vampiro de patas peludas"

TIPO DE REGISTRO: (4) Ejemplares depositados en la ENCB-IPN.

DESCRIPCIÓN: La superficie del dorso es color pardo; la base de los pelos es blanquecina y en la nuca, por la separación amplia de las puntas al predominar el color blanquecino de la porción basal, la coloración es más clara que en el dorso; la superficie ventral es casi pardo madera; la membrana de la punta de las alas es clara, pero no blanquecina como en *Diaemus youngi*. Externamente se le reconoce por sus orejas anchas y cortas, su pulgar corto, sin cojinete en la superficie inferior del metacarpal y por la presencia de un calcáneo diminuto, aunque evidente al que se extiende un uropatagio muy angosto. *D. ecaudata* se distingue cuando se le observa en vida, por el gran tamaño de los ojos, que además son saltones y de color profundamente oscuro.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 82.15 ± 4.5 (75-93); pata trasera, 13.3 ± 1.2 (11-16.1); oreja desde la escotadura, 16.1 ± 2.49 (12-21.5); antebrazo, 53.7 ± 1.4 (50.2-56.1); tibia, 21.6 ± 1.1 (19.9-23) (Villa-Ramírez y Cervantes, 2003).

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Se distribuye a través del oriente de México hasta Sudamérica. Algunos autores recientes (Greenhall *et al.*, 1984), han considerado esta especie como monotípica. En Veracruz se distribuye en la subzona tropical baja húmeda, hasta las montañas cubiertas con vegetación de pináceas, por lo menos a 1,333 m aproximadamente. Sigue estrechamente la distribución de *Desmodus rotundus* en la parte oriental de México; en Hidalgo, se le ha registrado en las localidades de Mina de la Mariposa (1415 msnm) y Jacala (Málaga-Alba y Villa-Ramírez, 1956).

HABITOS: Frecuentemente se les encuentra en cuevas en las cuales, algunas veces, se refugia en compañía de *Desmodus rotundus*. No deja charcos fecales viscosos, como lo hace el murciélago vampiro de patas pelonas. Generalmente forma grupos pequeños. Esta especie es hematófaga y preferentemente depreda las gallinas, pero también caballos, burros y ganado.

REPRODUCCIÓN: Es posible que se reproduzcan a lo largo del año (Reid, 1997).

LOCALIDADES: 2 km N, 2 km W de San Bartolo (20° 25' 16.6" N, 98° 12' 30" W), 3 km N de San Bartolo (20° 25' 49.9" N, 98° 11' 45.8" W).

EJEMPLARES DEPOSITADOS: ENCB 14349-14351, 18054.

Desmodus rotundus (É. Geoffroy St.-Hilaire, 1810)
“Vampiro de patas pelonas”

TIPO DE REGISTRO: (3) Ejemplares depositados en la ENCB-IPN.

DESCRIPCIÓN: Predomina en el dorso una coloración que va del pardo a sepia, aunque el color parduzco, se ha observado en muy pocos individuos; en la región ventral el pelaje es pardo madera con la punta blanquecina. Se pueden distinguir de los otros murciélagos hematófagos por su dedo pulgar sumamente alargado que mide alrededor de un quinto a un tercio de la longitud del dedo medio y tiene tres cojinetes en la superficie ventral, además de que la membrana interfemoral tiene pelos cortos y escasos. En cuanto al tamaño, se considera que el tamaño es menor en la especie de Norteamérica que en la de Sudamérica. Son murciélagos de pelaje corto, más bien rígido. El calcáneo está presente sólo como una verruga y no tiene ninguna relación con la membrana interfemoral que es angosta. Carecen de cola.

MEDIDAS EXTERNAS (mm; media, desviación estándar; mínima-máxima en paréntesis): longitud total, 84.8 ± 4.9 (75-92); pata trasera, 15.8 ± 1.07 (13-19); oreja desde la escotadura, 17.9 ± 1.6 (15-21); antebrazo, 59.5 ± 2.27 (54.5-64); tibia, 23.8 ± 1.3 (21-26.6) (Villa-Ramírez y Cervantes, 2003).

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Posee una amplia distribución en las zonas tropicales o tierras calientes de México excepto en la Altiplanicie Central; esta especie llega hasta Centro y Sudamérica, hasta el paralelo 33 en Chile, Argentina y Uruguay. La distribución, sigue la isoterma mínima de 10°C, en México. Los registros en localidades que a primera vista dan la impresión de que ocupan las zonas altas de Sonora y Durango, son cañones profundos de la Sierra Madre Occidental o áreas subtropicales. También se le ha registrado en distintas localidades de Hidalgo, como en las cercanías de Meztlán (Álvarez y Polaco, 1980), Jacala (Davis, 1944; Málaga-Alba y Villa-Ramírez, 1956) y Tlanchinol (Cervantes *et al.*, 2002) y en noreste de la Sierra Gorda (Ortiz-Ramírez 2002).

HABITOS: En sus refugios cavernícolas, las colonias están constituidas, normalmente, por grupos que varían de 25 a 200 individuos, y aunque en ocasiones sobrepasan este número, es muy raro encontrar colonias de más de 1,000. Los vampiros viven en el interior de troncos de árboles huecos, las grandes ceibas y caobas del bosque húmedo tropical, los fresnos (*Fraxinus* sp.), las palmeras, los encinos, los añosos troncos de los ahuehetes o sabinos (*Taxodium mucronatum*) de las zonas áridas tropicales bajas que constituyen, con sus oquedades, sus refugios, lo mismo que en fisuras de rocas, minas abandonadas, casas viejas deshabitadas, alcantarillas de las carreteras, cenotes, ruinas arqueológicas e iglesias de uso infrecuente. Típicamente, la guarida es característica por sus condiciones de temperatura y humedad.

IMPORTANCIA: La rabia es transmitida por murciélagos *Desmodus rotundus*, por tanto, sigue siendo un gran problema no resuelto satisfactoriamente en México. La enfermedad presenta el mayor problema en el bovino, el hombre y el equino (Málaga-Alba y Villa-Ramírez, 1956).

LOCALIDADES: 3 km N de San Bartolo (20° 25' 49.9" N, 98° 11' 45.8" W), San Bartolo (20° 23' 59" N, 98° 12' 4" W).

EJEMPLARES DEPOSITADOS: ENCB 14347, 40021, 40022.

Anoura geoffroyi Gray, 1838
"Murciélago rabón lenguilargo"

TIPO DE REGISTRO: (3) Ejemplares depositados en el MZFC-UNAM.

DESCRIPCIÓN: El pelaje, en la superficie dorsal de este murciélago de hocico largo, es pardo oscuro, con la base blanquecina; los lados del cuerpo y los hombros son de color gris plateado; las partes inferiores son pardo grisáceo. Este murciélago no tiene cola externa o es diminuta. La membrana interfemoral es angosta, apenas una banda estrecha en cada pierna hasta el tobillo y con presencia de pelo.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 74; pata trasera, 11.1; oreja desde la escotadura, 14.2; antebrazo, 42.6; tibia, 15.6 (Villa-Ramírez y Cervantes, 2003).

En los ejemplares examinados (mm; media): longitud total, 68; cola vertebral, 0; pata trasera, 11.1; oreja desde la escotadura, 13.7; antebrazo, 33.1.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Se distribuye en los estados de Tamaulipas y Sinaloa, y hacia el sur del país, excepto la Península de Yucatán. Su distribución se extiende hasta Sudamérica. Gran cantidad de ejemplares han sido obtenidos de localidades elevadas de más de 1,000 m dentro de las regiones tropicales.

HABITOS: A este murciélago se le conoce como un comedor de polen. Puede también usar la larga lengua para extraer insectos de las profundas corolas de las flores abiertas. En México, se le ha observado en plantas de los siguientes géneros: *Agave*, *Ceiba*, *Calliandra*, *Eucalyptus*, *Ipomoea*, *Pinus* y algunas compuestas (Reid, 1997). Para Hidalgo, Cervantes *et al.* (2002) mencionan que la literatura reporta para la zona de Tlanchinol la presencia de esta especie, aunque no les fue posible capturar ningún ejemplar.

REPRODUCCIÓN: La mayoría de los ejemplares obtenidos por colecta en el mes de septiembre no mostraron signos de reproducción, pero en noviembre se han encontrado hembras lactantes lo que indica que los nacimientos ocurren en el mes de octubre (Villa-Ramírez y Cervantes, 2003). En Tenango, se encontró una hembra preñada con un embrión en abril.

LOCALIDADES: El Cirio (20° 19' 19" N, 98° 12' 6" W), Puente Camarones (20° 23' 59" N, 98° 13' 24" W), San Bartolo (20° 23' 59" N, 98° 12' 4" W).

EJEMPLARES DEPOSITADOS: BCTD 061, 074, 111.

Sturnira ludovici Anthony, 1924
"Murciélago de charreteras mayor"

TIPO DE REGISTRO: (18) Ejemplares depositados en el MZFC-UNAM, y (1) en el IB-UNAM.

DESCRIPCIÓN: Las partes superiores de este murciélago son de color bermejo grisáceo o ante; tienen una borla de pelo amarillento sobre los hombros; a estas zonas coloreadas se les conoce como "charreteras", de ahí su nombre común. Las partes inferiores son grises, no hay cola y la membrana interfemoral está ausente.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 67.8 ± 1.71 (65-71); longitud de la pata, 13.1 ± 1.02 (11-15); oreja desde la escotadura, 16.6 ± 1.2 (14-18); longitud del antebrazo, 44.6 ± 0.7 (43.5-45.7) (Villa-Ramírez y Cervantes, 2003).

En los ejemplares examinados (mm; media): longitud total, 68.67; cola vertebral 0; pata trasera, 14.6; oreja desde la escotadura, 15.43; antebrazo, 42.80.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: La distribución de *Sturnira ludovici* en México va de Sinaloa y Tamaulipas, hacia el sur, hasta Sudamérica. Parece que prefiere vivir en las regiones boscosas y más bien a elevaciones altas, sin embargo, también se ha encontrado en vegetación tropical y bosque deciduo (Álvarez-Castañeda y Álvarez, 1991). En Hidalgo, Ortiz-Ramírez (2002) reporta la presencia de la especie para Hidalgo dentro del trabajo que realizó en el noreste de la Sierra Gorda; también se le ha registrado en las inmediaciones de Tlanchinol (Cervantes *et al.*, 2002).

HABITOS: Se alimenta de frutas (Gardner, 1977). Frecuentemente su captura ocurre con redes atravesadas sobre arroyos junto con las especies *Desmodus rotundus*, *Antrozous pallidus*, *Glossophaga soricina*, *Pteronotus parnelli*, *Artibeus lituratus*, *Eumops californicus*, *Eptesicus fuscus*, *Chiroderma salvini* y *Sturnira lilum* (Álvarez y Polaco, 1980). En Tenango se encontró que era abundante y se le capturó con redes de niebla colocadas a altura de 2 o 3 m donde el follaje era poco denso.

REPRODUCCIÓN: La reproducción tiene lugar durante el verano. En el Triunfo, Chiapas, se colectaron hembras preñadas en marzo y agosto y lactantes en agosto y septiembre (Álvarez-Castañeda y Álvarez, 1991). Álvarez y Polaco (1980) reportan la captura en las cercanías de Meztitlán, Hidalgo, seis hembras lactantes en septiembre, por lo que el nacimiento de crías deducen que el nacimiento de crías debe ocurrir antes. En Tenango, se encontraron dos hembras lactantes en noviembre y tres en junio.

IMPORTANCIA: Se considera que esta especie es importante en la dispersión de semillas (Jiménez-Almaráz *et al.*, 1993).

LOCALIDADES: El Potrero (20° 18' 51.6" N, 98° 13' 45.7" W), El Cirio (20° 19' 19" N, 98° 12' 6" W), El Gosco (20° 19' 62.8" N, 98° 14' 10.1" W), Tenango de Doria (20° 20' 8" N, 98° 13' 36" W), Puente Camarones (20° 23' 59" N, 98° 13' 24" W), Ranchería Huisquilla, Rancho El Cuajilote (20° 23' 32" N, 98° 11' 9" W).

EJEMPLARES DEPOSITADOS: BCTD 013, 018, 020, 022, 050, 058, 075-078, 154-156, 159, 161; SAM 1145; TDM 009, 010; CNMA 3747.

Artibeus lituratus (Olfers, 1818)
"Murciélago zapotero gigante"

TIPO DE REGISTRO: (1) Ejemplar depositado en el MZFC-UNAM.

DESCRIPCIÓN: Son murciélagos de tamaño grande. El pelaje dorsal de este gran murciélago es moreno, pero los hombros son de color canela claro. En la mayoría de los ejemplares existen líneas faciales blanquecinas. Las membranas alares algunas veces tienen la punta de color blanco amarillento y hay una estrecha membrana interfemoral con presencia escasa de pelo. La hoja nasal está bien desarrollada con un reborde medial prominente. La barba tiene una verruga medial entre dos pequeñas.

MEDIDAS EXTERNAS (mm; media, desviación estándar; mínima-máxima en paréntesis, de 46 ejemplares machos y hembras): longitud total, 97.9 ± 6.5 (85-110); pata trasera, 16.6 ± 2.3 (12-21); oreja desde la escotadura, 23.1 ± 1.8 (20-27); antebrazo, 68.5 ± 3.3 (61.4-72.2); tibia, 22.8 ± 0.6 (22-24.4) (Villa-Ramírez y Cervantes, 2003).

En los ejemplares examinados (mm): longitud total, 93; cola vertebral 0; pata trasera, 17; oreja desde la escotadura, 21; antebrazo, 68.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Se distribuye desde Tamaulipas por el Golfo de México y en Guerrero descendiendo por el Pacífico hasta Sudamérica. Álvarez y Polaco (1980) reportan la colecta de seis ejemplares de esta especie en las cercanías de Meztlán, Hidalgo, entre los 1,200 y los 1,500 msnm. También se reporta su presencia para Hidalgo dentro del trabajo realizado en el noreste de la Sierra Gorda (Ortiz-Ramírez, 2002).

HABITOS: Frecuentemente se les encuentra compartiendo su refugio con otros murciélagos. En el trópico estos murciélagos se alimentan de los frutos del amate (*Ficus* sp.) y los transportan a determinados lugares en donde, colgados de las patas, los devoran dejando caer pequeños pedazos que se acumulan en el piso, a veces formando verdaderos amontonamientos que denuncian su presencia. En ciertas cuevas, forman colonias que alcanzan poblaciones numerosas.

REPRODUCCIÓN: Se han colectado hembras grávidas en marzo, abril, mayo, junio y julio. Hembras con una sola cría en abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre; hembras lactantes, se encontraron en abril, mayo y octubre. Es posible que la reproducción, por consiguiente, se lleve al cabo durante todas las épocas del año (Villa-Ramírez y Cervantes, 2003).

IMPORTANCIA: Se les ha encontrado infectados con rabia.

LOCALIDADES: Puente Camarones (20° 23' 59" N, 98° 13' 24" W).

EJEMPLAR DEPOSITADO: BCTD 023.

Dermanura azteca (Andersen, 1906)
"Murciélago zapotero azteca"

TIPO DE REGISTRO: (42) Ejemplares depositados en la ENCB-IPN bajo la sinonimia *Artibeus azteca*, y (14) en el MZFC-UNAM.

DESCRIPCIÓN: Su aspecto externo revela claramente la filiación genérica de este animal. Comparado con *Artibeus jamaicensis* o con *Artibeus lituratus*, la diferencia en la talla es suficientemente evidente. Su pelaje es suave, casi sedoso. En el dorso la coloración general es pardo oscuro, ligeramente más oscuro en la corona de la cabeza; la región ventral es parduzca. La membrana interfemorales es angosta, su anchura mayor no sobrepasa los 6.5 mm, profundamente escotada y está cubierta de largos pelos del mismo color que los del resto del dorso. Las rayas faciales aparecen tenuemente indicadas. Orejas sin borde de color claro. Rostro corto y ancho.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 59-75; pata trasera, 11-14; oreja desde la escotadura, 15-20; longitud del antebrazo, 41-49; peso, 15-33 (Reid, 1997).

Ejemplares examinados (mm; media): longitud total, 67.36; cola vertebral 0; pata trasera, 11.34; oreja desde la escotadura, 15.52; antebrazo, 47.65.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Ahora se sabe que las mayores poblaciones, en elevaciones que van de moderadas a relativamente altas, se encuentran en el centro de México. La especie se distribuye en tres áreas geográficas: Sinaloa y Tamaulipas hasta Oaxaca; Chiapas a Honduras y de Costa Rica a Panamá (Reid, 1997). Parece que la especie vive preferentemente en las partes montañosas altas del país, pues todos los ejemplares conocidos se han obtenido en localidades situadas a elevaciones superiores a los 2,600 m. En 1980, Álvarez y Polaco reportan la captura de cuatro ejemplares bajo la sinonimia de *Artibeus aztecus* 3 km al norte de Hualula, Hidalgo, a 1500 msnm. Para el mismo estado, también se reporta su presencia en la zona noreste de la Sierra Gorda (Ortiz-Ramírez, 2002), y en Tlanchinol, donde Cervantes *et al.* (2002), también colectaron ejemplares de esta especie.

REPRODUCCIÓN: En Tenango, se encontraron una hembra preñada en febrero, una en abril, y dos en junio, cada una con un embrión.

LOCALIDADES: Tenango de Doria (20° 20' 8" N, 98° 13' 36" W), 2 km N, 2 km W de San Bartolo (20° 25' 16.6" N, 98° 12' 30" W). 2 km SE de San Bartolo (20° 23' 3.33" N, 98° 10' 35.3" W), 3 km N de San Bartolo (20° 25' 49.9" N, 98° 11' 45.8" W), San Bartolo (20° 23' 59" N, 98° 12' 4" W).

EJEMPLARES DEPOSITADOS: ENCB 4779, 4780, 14334-14341, 15198-15211, 18033, 18036-18051, 18067; BCTD 092, 101-109, 157, 158, 160, 162.

Dermanura tolteca (de Saussure, 1860)
“Murciélago de los amates”

TIPO DE REGISTRO: (2) Ejemplares depositados en el MZFC-UNAM.

DESCRIPCIÓN: Es un murciélago pequeño; el dorso es color pardo con la región ventral más clara. Presenta la membrana interfemoral estrecha, profundamente escotada y cubierta con pelos. En la mayoría de los ejemplares, las orejas no presentan la franja blanquecina; en algunos, apenas si tienen una tenue indicación, las rayas faciales son muy leves. *Dermanura tolteca*, se caracteriza por un tamaño menor que el de *Dermanura azteca* en todos los aspectos, además de que ambos difieren en su distribución altitudinal (Castañeda-Rico, 2005).

MEDIDAS EXTERNAS (mm; media, desviación estándar, mínima-máxima en paréntesis): longitud total, 60.3 ± 2.9 (53-65.7); pata trasera, 10 ± 1.3 (8-12); oreja desde la escotadura, 14.6 ± 2.1 (10-18); antebrazo, 37.9 ± 1.9 (32-41.4); tibia, 14.5 ± 1 (12.1-17.6) (Villa-Ramírez y Cervantes, 2003).

En los ejemplares examinados (mm; media): longitud total, 59.5; cola vertebral, 0; pata trasera, 10.5; oreja desde la escotadura, 16.5; antebrazo, 39.6.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Se distribuye en áreas subtropicales y tropicales desde Sinaloa y Nuevo León hacia el sur, llegando hasta Centroamérica. En Chiapas esta especie se ha colectado en selva baja decidua y selva alta. Se han encontrado en platanares y cafetales los cuales frecuentemente presentan asociación con bosques mesófilos de montaña. Se reporta la presencia de la especie para Hidalgo, dentro del trabajo que realizado en el noreste de la Sierra Gorda (Ortiz-Ramírez, 2002); también ha sido registrada en las cercanías de Tlanchinol (Cervantes *et al.*, 2002).

HABITOS: A un buen número de estos murciélagos de pequeño tamaño se les ha visto alimentándose de los frutos de amates frescos o amates amezquite, *Ficus pedifolia*. La mayoría del material existente en las colecciones, se obtuvo colocando redes de nublá, a través de charcos o pequeños remansos de agua limpia (Villa-Ramírez, 1966).

REPRODUCCIÓN: En Chiapas se colectó una hembra preñada en septiembre y dos lactantes en agosto y septiembre (Álvarez-Castañeda y Álvarez, 1991).

LOCALIDADES: El Potrero (20° 18' 51.6" N, 98° 13' 45.7" W), Puente Camarones (20° 23' 59" N, 98° 13' 24" W).

EJEMPLARES DEPOSITADOS: BCTD 003, 021.

Tadarida brasiliensis (I. Geoffroy Saint-Hilaire, 1824)
“Murciélago de cola libre”

TIPO DE REGISTRO: (4) Ejemplares depositados en la ENCB-IPN.

DESCRIPCIÓN: El pelaje en las partes superiores de este murciélago es gris ratón, fuliginoso, pardo humo o color gamuza oscuro. Las partes inferiores son leonado olivo. Las membranas y orejas son pardas. El pelaje es corto y, por lo común, tiene su base de color claro. La cola es casi tan larga como la longitud de la cabeza y del cuerpo y las orejas anchas se originan del mismo punto sobre la frente, pero raramente están unidas. Cuando se extienden hacia adelante llegan casi hasta los nostrilos. Hay pequeñas excrescencias córneas a lo largo de las márgenes interiores de los nostrilos. El pequeño trago es truncado y no tiene una pequeña proyección en su borde posterior y superior; hay numerosos pelos dispersos sobre la cara con la punta en forma de cuchara. A diferencia de otros molósididos hay canales verticales o arrugas en los labios superiores.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 83-108; cola vertebral, 26-38; pata, 7-9; oreja desde la escotadura, 15-20; trago, 3-4; tibia, 11.3-13; antebrazo, 39-44 (Villa-Ramírez y Cervantes, 2003).

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Esta especie tiene una amplia distribución en México (Medellín *et al.*, 1997) y Guatemala, hacia el norte penetra en los Estados Unidos de América; también se le encuentra en Costa Rica, Panamá y en Sudamérica. En Morelos se le ha encontrado en el bosque de pino-encino sobre las montañas del Eje Volcánico Transverso. Se le ha capturado a 3,939 m sobre el nivel del mar en el Cofre de Perote, en Veracruz y al nivel del mar en el mismo estado. En Hidalgo, se les ha encontrado en Jacala (Málaga-Alba y Villa-Ramírez, 1956), utilizando como guarida el techo de teja de una gasolinera sobre la carretera; también se reportan en una cueva a la derecha de la carretera, 4 km al sur de Meztitlán (Álvarez y Polaco, 1980).

HABITOS: Este murciélago vuela muy rápidamente en persecución de los insectos de los que se alimenta, comúnmente a grandes alturas sobre el suelo; la gran cantidad de insectos que consumen, podrían causar daño a las plantas cultivadas, de manera que sus hábitos alimenticios contribuyen a mantener las poblaciones de insectos a niveles que no constituyan plagas para la agricultura. En los refugios donde se congregan, sus poblaciones son numerosas; en algunas de estas cuevas se han llegado a estimar colonias de hasta 20 millones de individuos que al atardecer, cuando emergen de las cuevas, constituyen gigantescas columnas que se dispersan en todas direcciones para iniciar la captura de insectos, la cual termina hasta muy entrada la noche. Se sabe que emigra regularmente desplazándose del sur de los Estados Unidos y el norte de México (Chihuahua) hacia el sur cada otoño y retorna a principios de la primavera. En Jacala, Hidalgo, se les ha encontrado en diciembre, enero y febrero, y en Meztitlán, también en Hidalgo, se capturaron 25 durante junio (Álvarez y Polaco, 1980; Cockrum y Villa-Ramírez, 1962; Villa-Ramírez, 1956).

IMPORTANCIA: A este murciélago se le ha encontrado infectado con rabia (Courter, 1954; Eads *et al.*, 1955; Villa-Ramírez, 1966). Por otro lado, es un gran productor de guano y en las cuevas donde se refugia, se extraen sus excrementos en grandes cantidades para utilizarse como fertilizantes. También consume gran cantidad de insectos que podrían causar daño a las plantas cultivadas, constituyéndose como un control natural de plagas.

LOCALIDADES: 2 km SE de San Bartolo (20° 23' 3.33" N, 98° 10' 35.3" W).

EJEMPLARES DEPOSITADOS: ENCB 4775-4778.

Myotis californicus (Audubon y Bachman, 1842)
“Murciélago orejudo de California”

TIPO DE REGISTRO: (1) Ejemplar depositado en la ENCB-IPN.

DESCRIPCIÓN: La coloración de las partes superiores del cuerpo varía de anaranjado rojizo a leonado amarillento oscuro; las partes inferiores son mas bien leonado ocráceo. El color oscuro de la cara está confinado a la región frontal de las orejas y es más oscuro que en la corona de la cabeza; usualmente esta especie carece de la máscara negra sobre la cara que presentan otras especies. Las orejas y las membranas son pardo oscuro; las orejas se extienden de uno a tres milímetros más allá de los nostrilos. El calcáneo es delgado y generalmente también es más corto que el margen libre del uropatagio, en el tramo entre la cola y la punta del calcáneo. Las patas son claramente menores que la mitad de la longitud de la tibia. Las alas desnudas están adheridas cerca de la base de los dedos de las patas.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 75-88; cola vertebral, 35-43; pata, 5.9-8; oreja desde la escotadura, 12-15; trago, 6-7.2; tibia, 12-15; antebrazo, 29-36.2 (Villa-Ramírez y Cervantes, 2003).

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Esta especie tiene una amplia distribución pues se distribuye en todo el país, excepto en la península de Yucatán, extendiéndose hacia el norte hasta Alaska. Se trata de murciélagos que habitan una gran variedad de hábitats, pero parecen preferir las regiones áridas. Se le ha capturado a 3,939 m sobre el nivel del mar en el Cofre de Perote, en Veracruz y al nivel del mar en el mismo estado. Para Hidalgo, existen reportes de esta especie en la localidad de Maguey Verde, en las cercanías de Zimapán, en el puente Tasquillo (LESSA).

HABITOS: Cuando habita en las regiones áridas, generalmente se guarece durante el día en el interior de cuevas, túneles de minas, rendijas y, posiblemente entre las hojas secas de las yucas; al atardecer emerge para alimentarse, cazzando a una altura de 2 a 7 m sobre el suelo ayudado por los plagiopatagios y por el uropatagio; descansa después de capturar su alimento.

LOCALIDADES: San Bartolo (20° 23' 59" N, 98° 12' 4" W).

EJEMPLAR DEPOSITADO: ENCB 5651.

Myotis keaysi J. A. Allen, 1914
"Murcielaguito orejudo"

TIPO DE REGISTRO: (3) Ejemplares depositados en la ENCB-IPN, y (3) en el MZFC-UNAM.

DESCRIPCIÓN: El pelaje en la espalda puede medir de 4 a 6 mm y puede ser lanoso, pero nunca sedoso; las puntas de los pelos dorsales son variables, en la mayoría de los casos entre pardo chocolate y pardo claro; las bases, un tanto más oscuras, contrastan con las puntas muy ligeramente. En la región ventral, las puntas de los pelos varían de gris pálido a color ante o amarillo o anaranjado, con las bases de color pardo oscuro a negro. Las membranas son también de color pardo oscuro o negro. El pelaje dorsal del uropatagio llega hasta la misma pata, a lo largo de la tibia; en muchos ejemplares este pelaje es denso. El pelaje es disperso a denso en el dorso del plagiopatagio, entre la tibia y el codo. El resto de las membranas tienen pelaje escaso o son desnudas. El antebrazo y la tibia tienen pelos cortos o largos.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 41-53; longitud de la cola, 33-41; longitud del antebrazo, 32-39; longitud de la pata, 7-9; oreja desde la escotadura, 10-14; peso en gramos, 4-6 (Reid, 1997).

En los ejemplares examinados (mm; media): longitud total, 73.7; cola vertebral, 31.5; pata, 6.6; oreja desde la escotadura, 12.3; antebrazo, 35.3.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: El primer registro de esta especie para el estado de Hidalgo corresponde a cinco ejemplares colectados entre julio y agosto de 1974, 1.5 km al norte y 3 km al este del poblado de Tlanchinol (Jones *et al.*, 1983); Cervantes *et al.* (2002) nuevamente vuelven a registrar a esta especie en las cercanías de Tlanchinol.

HABITOS: Habita en cuevas y árboles huecos. Su actividad empieza en las primeras horas del atardecer. Es posible colectarlos colocando redes en el interior del bosque denso (Cervantes *et al.*, 2002). Otros quirópteros capturados junto con *Myotis keaysi* son: *Anoura geoffroyi*, *Sturnira ludovici*, y *Dermanura tolteca* (Jones *et al.*, 1983).

REPRODUCCIÓN: En Costa Rica los nacimientos ocurren de manera frecuente en mayo y junio, aunque las crías nacen durante todo el año (Reid, 1997).

LOCALIDADES: 2 km S de San Bartolo (20° 21' 56.6" N, 98° 11' 45.8" W), San Bartolo (20° 23' 59" N, 98° 12' 4" W).

EJEMPLARES DEPOSITADOS: ENCB 18055-18057; BCTD 091, 093, 110.

Myotis thysanodes Miller, 1897
“Murcielaguito cola orlada”

TIPO DE REGISTRO: (2) Ejemplares depositados en la ENCB-IPN.

DESCRIPCIÓN: El color de las partes dorsales varía de parduzco amarillento o color arcilla a pardo oscuro intenso. Las partes inferiores son gris amarillentas. Las membranas son todas de color negro. La membrana interfemoral es claramente más coriácea que la de las alas. Las orejas alcanzan de 3 a 5 mm más allá de la punta de la nariz cuando se extiende hacia adelante. El borde libre de la membrana interfemoral, entre la cola y la punta del calcáneo, es menor que la longitud del calcáneo, más grueso y es claramente más espeso y peludo. Las alas están adheridas cerca de la base de los dedos. El tercer metacarpo es casi de la misma longitud que el cuarto y no alcanza al codo por cerca de dos milímetros. La pata es casi de la mitad de la longitud de la tibia. Es característica notable de esta especie, una orla de pelos en el borde posterior del uropatagio.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 81-90.4; cola vertebral, 34-39.6; pata trasera, 7.6-9; oreja desde la escotadura, 16-18.5; tibia, 16-18; trago, 10.5-10.8; antebrazo, 41.8-45 (Villa-Ramírez y Cervantes, 2003).

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: A este murciélago se le encuentra desde Chiapas hacia las tierras altas de la Mesa Central en gran parte de México, hasta los Estados Unidos. También es frecuente hallarlo en bosques deciduos a baja altitud.

HABITOS: Se sabe que los murciélagos de esta especie viven en pequeñas colonias, en cuevas a elevaciones no muy altas y se les encuentra, generalmente, en condiciones más bien áridas. Se alimentan principalmente de escarabajos.

REPRODUCCIÓN: La cría única nace a finales de junio e inicios de julio.

LOCALIDADES: 2 km N, 2 km W de San Bartolo (20° 25' 16.6" N, 98° 12' 30" W).

EJEMPLARES DEPOSITADOS: ENCB 15231, 18058.

Pecari tajacu (Linnaeus, 1758)
"Jabalí"

TIPO DE REGISTRO: Registro indirecto (entrevistas con habitantes).

DESCRIPCIÓN: El rostro es estrecho, ligeramente convexo dorsalmente. Es notorio el color blanquecino o amarillento del collar que se extiende desde la parte superior del cuello, sobre los hombros, al pecho. El color en general es café grisáceo.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 870-940; pata trasera, 180-200; oreja desde la escotadura, 84-100; peso en kilogramos, 19-30.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Se distribuye en toda la República excepto en la Península de Baja California y es raro en los desiertos de la Mesa Central. Su distribución se extiende al norte hasta Texas, Nuevo México y Arizona y hacia el sur hasta el norte de Argentina y Perú. Estos mamíferos son residentes tanto de las planicies desérticas como de los bosques tropicales donde puedan encontrar agua superficial. Se reporta su presencia para Hidalgo dentro del trabajo que realizado en el noreste de la Sierra Gorda (Ortiz-Ramírez, 2002).

HABITOS: Es un animal gregario, terrestre y activo principalmente en el día. Vive en grupos comúnmente formados por dos a 15 individuos, pero ocasionalmente puede formar grupos mayores dependiendo de la época del año, de la abundancia y distribución de la comida y de la presión de caza. Su alimentación es omnívora, pero frutos, semillas, hojas y raíces constituyen el grueso de su dieta.

REPRODUCCIÓN: El apareamiento puede tener lugar en cualquier época del año y el período de gestación varía alrededor de 145 días y la camada consiste de una 1 a 2 crías.

IMPORTANCIA: Se piensa que el jabalí es de importante significado en la dispersión de las semillas y bellotas de ciertos árboles de los bosques, porque las semillas pasan a través del tracto digestivo indemnes. En algunas de las comunidades llega a ser consumido como alimento.

Odocoileus virginianus (Zimmermann, 1780)
“Venado cola blanca”

TIPO DE REGISTRO: Registro indirecto (entrevistas con habitantes).

DESCRIPCIÓN: Venado de tamaño pequeño, en comparación con el venado bura, con una cola larga que lleva levantada verticalmente como una bandera blanca cuando corre. El color del pelaje en los hombros, lados del cuerpo, dorso y lado externo de las extremidades varía de ante acanelado a ante amarillento; el pecho, el lado interno de las piernas, la región pectoral, la región inguinal, la parte ventral, así como la parte inferior de la cola aplanada son de blanco puro. La cabeza de este venado está bien proporcionada, es fina, angosta hasta el extremo en donde termina la nariz con las ventanas nasales ampliamente abiertas, siempre húmedas. Las orejas son más o menos largas, delgadas, rectas, movibles y capaces de captar el menor ruido.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 1179-1513; cola vertebral, 165-220; pata trasera, 280-403; oreja desde la corona, 123-134, peso en kilogramos, hasta 161.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: El venado cola blanca se distribuye desde el oeste y sur de Canadá, en toda la República Mexicana, excepto en la península de Baja California y hacia el sur hasta Bolivia y norte de Brasil. Son animales que prefieren la vegetación secundaria en el borde de los bosques. Ortiz-Ramírez (2002) también reporta su presencia para Hidalgo dentro del trabajo que realizó en el noreste de la Sierra Gorda.

HABITOS: Aunque comen pasto verde y hierbas, especialmente en la temporada de lluvias son, de manera prominente, ramoneadores y dependen de retoños y puntas tiernas de las ramas de diversos árboles y arbustos.

REPRODUCCIÓN: Entre los venados cola blanca, el apareamiento es promiscuo (Leopold, 1977) y los machos fingen peleas con las hembras, siendo el mayor, el más grande y fuerte. El apareamiento puede tener lugar entre junio y febrero, siendo más temprano en las regiones tropicales y más tardío en las zonas áridas, templadas y frías.

IMPORTANCIA: Los venados han sido utilizados como alimento y como fuente de cuero, cuerdas de los tendones y otros productos como alesnas, puntas de proyectiles, raspadores, martillos y mangos de cuchillos y navajas, usando las astas y los huesos.

Mazama americana (Erxleben, 1777)
“Temazate”

TIPO DE REGISTRO: (1) Ejemplar depositado en el ITAH.

DESCRIPCIÓN: Son los cérvidos de menor tamaño en México. El pelaje, que varía de tonalidad, es de color rojizo con las partes ventrales blancas y el cuello pardo, como se describe bajo el género. El pelaje es denso, algo largo, excepto en el cuello donde es muy corto y delgado; en la frente, los machos tienen un mechón de pelo áspero y largo. Las extremidades delanteras son más cortas, lo que da la impresión de que son inclinados de atrás hacia adelante. Las hembras, como en los otros venados, carecen de astas.

MEDIDAS EXTERNAS (mm): longitud total, 750-1360; cola vertebral, 100-179; pata trasera, 235-280; oreja desde la escotadura, 76-86.

DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT: Su distribución se extiende desde las costas tropicales del Golfo de México, Oaxaca y Chiapas, hasta Centroamérica y hacia el sur tocando a Sudamérica. Se encuentra comúnmente en zonas boscosas. Jones *et al.* (1983) reportan una hembra y un macho en las cercanías de Tehuacán, Hidalgo, una zona de bosque mesófilo; también se reporta su presencia para Hidalgo para la zona noreste de la Sierra Gorda (Ortiz-Ramírez, 2002).

HABITOS: Son animales activos durante la noche y el día. El tamaño del cuerpo y de las astas les permiten transitar en vegetación densa. Se alimenta en áreas despejadas de vegetación o dentro del bosque. Su dieta incluye frutas, flores, hongos y vegetación. Se mueven generalmente solos, aunque se les puede ver en parejas.

REPRODUCCIÓN: Cada macho atiende a su compañera y le ayuda a criar a los cervatillos que nacen uno solo o raras veces gemelos, con el pelaje con manchas blancas, como los de los otros cérvidos y permanecen con la madre durante casi todo su primer año de vida. El apareamiento puede tener lugar en cualquier época del año. La hembra registrada por Jones *et al.* (1983) en julio, 10 km al sur, suroeste de Tehuacán, Hidalgo, estaba preñada con un feto.

IMPORTANCIA: El hombre le persigue y le caza con ahínco. Ahora, como en los otros mamíferos que han declinado seriamente en el número de sus poblaciones, la destrucción de los bosques y de las selvas es la causa determinante de su inminente desaparición.

ANEXO IV

Matriz de presencia-ausencia de especies.

Se encuentran sombreadas las especies presentes en Tenango de Doria.
(Listados: Jiménez-Almaráz, 1993; Vargas-Contreras, 2001; Cervantes et al., 2002; Ortiz-Ramírez, 2002)

	Tenango + Sn Bartolo	Tlanchinol	Omitemi	Sierra Gorda	El Cielo
<i>Anoura geoffroyi</i>	1	1	1	1	1
<i>Antrozous pallidus</i>	0	0	0	0	1
<i>Artibeus intermedius</i>	0	0	0	1	1
<i>Artibeus jamaicensis</i>	0	1	0	1	1
<i>Artibeus lituratus</i>	1	0	0	1	1
<i>Baiomys musculus</i>	0	0	1	0	0
<i>Baiomys taylori</i>	0	0	0	1	1
<i>Bassariscus astutus</i>	1	0	1	1	1
<i>Bassariscus sumichrasti</i>	0	0	1	0	0
<i>Bauerus dubiaquercus</i>	0	0	1	0	0
<i>Canis latrans</i>	0	0	0	1	1
<i>Carollia perspicillata</i>	0	0	0	1	0
<i>Centurio senex</i>	0	0	0	0	1
<i>Coendu mexicanus</i>	0	0	1	0	0
<i>Conepatus leuconotus</i>	0	0	1	0	1
<i>Corynorhinus mexicanus</i>	0	1	0	0	1
<i>Cryptotis goldmani</i>	0	0	1	0	0
<i>Cryptotis mexicana</i>	1	0	0	0	1
<i>Cryptotis obscura</i>	0	1	0	0	0
<i>Cryptotis parva</i>	0	0	0	1	1
<i>Cuniculus paca</i>	1	0	0	0	1
<i>Chaetodipus nelsoni</i>	0	0	0	0	1
<i>Choeronycteris mexicana</i>	0	0	0	0	1
<i>Dasyprocta mexicana</i>	0	0	0	1	0
<i>Dasybus novemcinctus</i>	1	1	1	1	1
<i>Dermanura azteca</i>	1	1	1	1	1
<i>Dermanura tolteca</i>	1	1	0	1	1
<i>Desmodus rotundus</i>	1	1	1	1	1
<i>Diaemus youngi</i>	0	0	0	0	1
<i>Didelphis marsupialis</i>	0	1	0	1	1
<i>Didelphis virginiana</i>	1	1	1	1	1
<i>Diphylla ecaudata</i>	1	0	0	0	1
<i>Dipodomys ordii</i>	0	0	0	0	1
<i>Eira barbara</i>	0	0	0	0	1
<i>Enchisthenes hartii</i>	0	0	0	0	1
<i>Eptesicus fuscus</i>	0	1	1	0	1
<i>Euderma maculatum</i>	0	0	0	0	1
<i>Galictis vitata</i>	1	0	0	0	0
<i>Glaucomys volans</i>	0	0	1	0	1
<i>Glossophaga soricina</i>	0	1	0	1	1
<i>Habromys simulatus</i>	1	0	0	0	0
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	1	0	0	0	1
<i>Hylonycteris underwoodi</i>	0	0	1	0	0
<i>Lasiurus borealis</i>	0	0	1	0	1
<i>Lasiurus cinereus</i>	0	0	1	0	1
<i>Lasiurus intermedius</i>	0	0	1	0	0
<i>Leopardus wiedii</i>	1	1	1	0	1
<i>Leptonycteris curasoae</i>	0	0	0	1	0
<i>Leptonycteris nivalis</i>	0	0	0	0	1

ANEXO IV
Matriz de presencia-ausencia de especies.

	Tenango + Sn Bartolo	Tlanchinol	Omitemi	Sierra Gorda	El Cielo
<i>Lepus callotis</i>	0	0	1	0	0
<i>Liomys irroratus</i>	1	0	1	1	1
<i>Liomys pictus</i>	0	0	1	0	0
<i>Macrotus californicus</i>	0	0	0	0	1
<i>Marmosa mexicana</i>	0	1	0	0	1
<i>Mazama americana</i>	1	0	0	1	1
<i>Megadontomys nelsoni</i>	1	0	0	0	0
<i>Mephitis macroura</i>	1	0	1	0	1
<i>Micronycteris microtis</i>	0	0	0	0	1
<i>Microtus quasiater</i>	1	1	0	0	0
<i>Miyotis velifer</i>	0	0	1	0	1
<i>Molossus molossus</i>	0	0	0	0	1
<i>Molossus rufus</i>	0	0	0	0	1
<i>Mormoops megalophylla</i>	1	0	1	1	1
<i>Mustela frenata</i>	0	0	1	1	1
<i>Myotis auricolus</i>	0	0	0	0	1
<i>Myotis californicus</i>	1	0	1	0	1
<i>Myotis keaysi</i>	1	1	0	0	1
<i>Myotis nigricans</i>	0	1	0	0	1
<i>Myotis thysanoides</i>	1	0	0	0	0
<i>Myotis volans</i>	0	0	1	0	0
<i>Myotis yumanensis</i>	0	0	0	1	0
<i>Nasua narica</i>	1	0	1	1	1
<i>Natalus stramineus</i>	0	0	0	1	1
<i>Neotoma albigula</i>	0	0	0	0	1
<i>Neotoma angustapalata</i>	0	0	0	0	1
<i>Neotoma mexicana</i>	1	1	1	1	0
<i>Neotoma micropus</i>	0	0	0	1	0
<i>Notiosorex crawfordi</i>	0	0	0	0	1
<i>Nycticeius humeralis</i>	0	0	0	0	1
<i>Odocoileus virginianus</i>	1	1	1	1	1
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	1	1	0	1	1
<i>Onychomys arenicola</i>	0	0	0	0	1
<i>Orthogeomys hispidus</i>	0	0	0	0	1
<i>Oryzomys alfaroi</i>	0	0	1	1	0
<i>Oryzomys couesi</i>	0	1	0	1	1
<i>Oryzomys chapmani</i>	0	1	0	0	1
<i>Oryzomys melanotis</i>	0	0	0	1	0
<i>Oryzomys rostratus</i>	0	1	0	0	1
<i>Panthera onca</i>	0	0	0	1	1
<i>Parastrellus hesperus</i>	0	0	0	0	1
<i>Pecari tajacu</i>	1	0	0	1	1
<i>Perimyotis subflavus</i>	0	0	0	0	1
<i>Peromyscus aztecus</i>	0	1	1	1	0
<i>Peromyscus boylii</i>	0	0	1	0	0
<i>Peromyscus difficilis</i>	0	1	0	1	0
<i>Peromyscus furvus</i>	1	1	0	0	0
<i>Peromyscus gratus</i>	0	0	0	1	0
<i>Peromyscus leucopus</i>	1	1	0	0	1
<i>Peromyscus levipes</i>	1	0	0	1	1
<i>Peromyscus maniculatus</i>	0	0	0	1	0
<i>Peromyscus megalops</i>	0	0	1	0	0
<i>Peromyscus melanophrys</i>	0	0	0	1	0

ANEXO IV
Matriz de presencia-ausencia de especies.

	Tenango + Sn Bartolo	Tlanchinol	Omitemi	Sierra Gorda	El Cielo
<i>Peromyscus mexicanus</i>	1	0	0	0	0
<i>Peromyscus ochraverter</i>	0	0	0	0	1
<i>Peromyscus pectoralis</i>	0	0	0	1	1
<i>Peromyscus thomasi</i>	0	0	1	0	0
<i>Philander opossum</i>	0	0	0	0	1
<i>Plecotus townsendii</i>	0	0	1	0	0
<i>Potos flavus</i>	0	0	1	0	1
<i>Procyon lotor</i>	1	0	1	1	1
<i>Pteronotus davyi</i>	0	0	1	0	1
<i>Pteronotus parnellii</i>	0	1	1	1	1
<i>Pteronotus personatus</i>	0	0	0	0	1
<i>Puma concolor</i>	0	0	1	1	1
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	0	1	1	1	1
<i>Reithrodontomys megalotis</i>	0	0	0	0	1
<i>Reithrodontomys mexicanus</i>	1	1	0	0	1
<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>	1	0	1	0	0
<i>Rhogeessa tumida</i>	0	0	0	0	1
<i>Sciurus alleni</i>	0	0	0	0	1
<i>Sciurus aureogaster</i>	1	1	1	1	1
<i>Sciurus deppei</i>	0	1	0	1	1
<i>Sciurus oculatus</i>	0	0	0	1	0
<i>Sigmodon hispidus</i>	0	0	0	1	1
<i>Sigmodon leucotis</i>	0	0	0	1	0
<i>Sorex saussurei</i>	0	0	1	0	0
<i>Sorex veraepacis</i>	0	0	1	0	0
<i>Spermophilus variegatus</i>	0	0	0	0	1
<i>Spilogale putorius</i>	0	0	0	0	1
<i>Sturnira lilium</i>	0	0	0	1	1
<i>Sturnira ludovici</i>	1	1	1	1	1
<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	0	0	0	0	1
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	0	0	1	0	0
<i>Sylvilagus floridanus</i>	0	0	0	0	1
<i>Sylvilagus insonus</i>	0	0	1	0	0
<i>Tadarida brasiliensis</i>	1	0	1	0	1
<i>Taxidea taxus</i>	0	1	0	0	0
<i>Tayassu pecari</i>	0	0	1	0	0
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	1	1	1	1	1
<i>Ursus americanus</i>	0	0	0	0	1
	40	35	53	53	96