



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE CIENCIAS

ESTUDIO MASTOFAUNÍSTICO DEL  
PARQUE NACIONAL MALINCHE,  
TLAXCALA, MÉXICO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIOLOGO

P R E S E N T A:

JOSÉ ANTONIO RUIZ SOBERANES



DIRECTORA DE TESIS:

DRA. GRACIELA GÓMEZ ÁLVAREZ

2009



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.

**CONTENIDO** 

---

<b>RESUMEN</b>	3
<b>INTRODUCCIÓN</b>	4
Antecedentes	6
Objetivos	10
<b>MÉTODOS</b>	11
Área de estudio	11
a) Clima	12
b) Suelo	13
c) Vegetación	13
d) Fauna	14
Trabajo de campo	14
Trabajo de gabinete	21
<b>RESULTADOS</b>	25
a) Composición y riqueza de especies.	25
b) Estado de conservación.	34
c) Curvas de acumulación de especies.	34
d) Distribución altitudinal.	39
<b>DISCUSIÓN</b>	42
a) Composición y riqueza de especies.	42
b) Estado de conservación.	44
c) Curvas de acumulación de especies.	45
d) Distribución altitudinal.	46
<b>CONCLUSIONES</b>	51
<b>LITERATURA CITADA</b>	53
<b>APÉNDICE</b>	79
Catálogo de mamíferos del Parque Nacional Malinche, Tlaxcala	

## RESUMEN

---

El Parque Nacional Malinche es la quinta elevación más importante de nuestro país y se encuentra ubicada dentro del complejo morfotectónico del eje Neovolcánico Transversal. La Malinche es de gran importancia para la protección de recursos naturales, la conservación e incremento de flora y fauna en general y para la preservación de los ecosistemas y sus elementos. El presente trabajo tiene como objetivo principal hacer una lista taxonómica de los mamíferos silvestres que se encuentran en el Parque Nacional Malinche y elaborar un catálogo de las especies encontradas, el cual incluye aspectos de su historia natural y distribución en este Parque Nacional. Para llevar a cabo este trabajo se utilizaron los métodos convencionales para captura de mamíferos y se realizó la búsqueda de rastros indirectos. Su captura se llevó a cabo con trampas Sherman, Pitfall, Tomahawk y Havahart, y para los murciélagos redes de nylon; también se utilizaron métodos indirectos como estaciones olfativas, búsqueda de huellas, excretas, pelo, madrigueras y marcas en troncos de los árboles. Se registraron un total de 26 especies pertenecientes a 21 géneros, 14 familias y siete órdenes. Entre los mamíferos más distintivos de este parque, y que están siendo afectados directamente por la reducción de su hábitat, se encuentran el lince *Lynx rufus*, el coyote *Canis latrans* y el mapache *Procyon lotor*, cuyas pequeñas poblaciones se encuentran principalmente en las partes más altas del volcán. En cuanto a los murciélagos sólo se han encontrado dos especies de la familia Vespertilionidae, particularmente: *Myotis velifer* y *Lasiurus cinereus*. Por lo que respecta a los pequeños mamíferos se registró una especie de musaraña, *Sorex oreopolus* y en el caso de roedores los géneros *Liomys*, *Microtus*, *Neotomodon*, *Reithrodontomys* y *Peromyscus*, siendo este último el más abundante en la región.

**Palabras clave:** Mamíferos silvestres, Parque Nacional Malinche, eje Neovolcánico Transversal, Tlaxcala, inventario.

## INTRODUCCIÓN

---

Dentro de los vertebrados, los mamíferos han merecido un mayor estudio, ya que desde tiempos muy remotos han sido el grupo con el cual el hombre ha convivido mayormente debido a su uso y aprovechamiento como: transporte, alimento, vestido y en los aspectos medicinal y mágico-religioso. Esto quizá se deba a que es el grupo de vertebrados con el que estamos más emparentados (Monroy Vilchis *et al.* 1999).

Se estima que existen alrededor de 5 416 especies de mamíferos en el mundo (UICN 2008). La información generada en las últimas décadas sobre los patrones de distribución mundial de esta fauna, ha establecido que México es uno de los países más ricos en este grupo de vertebrados (Ceballos y Brown 1995, Mittermeier *et al.* 1997). Nuestro país cuenta con 475 especies, de las cuales 169 especies son endémicas (Ramírez Pulido *et al.* 2005a).

Por otra parte, la contribución de la fauna silvestre, en particular de los mamíferos a la economía local es substancial, principalmente en el sector rural (Pérez-Gil *et al.* 1996). En los ecosistemas rurales templados y fríos, los armadillos, tlacuaches, conejos, liebres, jabalíes y venados son frecuentemente consumidos como único recurso proteico (Pérez Gil *et al.* 1996).

Desde el punto de vista ecológico, los mamíferos son muy importantes en las comunidades donde habitan, ya que ayudan en los procesos de polinización (murciélagos principalmente), fungen como dispersores de semillas (zorras, coyotes), actúan como controladores de plagas, ya sea de manera directa o indirecta, incluso las tuzas pueden ayudar a la aireación del suelo (Monroy Vilchis *et al.* 1999).

En cuanto a la riqueza de mamíferos que alberga nuestro país, una de las zonas de mayor importancia es el eje Neovolcánico Transversal. Esta provincia morfotectónica atraviesa el país de costa a costa por su parte central entre el Golfo de México, al este y el Océano Pacífico al oeste (Ferrusquía Villafranca 1993). Los principales volcanes que conforman este complejo morfotectónico son el Cofre de Perote, Pico de Orizaba, Malinche, Sierra Nevada, Popocatepetl, Iztaccihuatl, Nevado de Toluca, Paricutín y el Nevado de Colima (Yarza de la

Torre 2003). Junto con la sierra Madre del sur, el eje Neovolcánico Transversal es uno de los principales centros de endemismos que hay en el país (Fa y Morales 1993).

Su compleja topografía, variabilidad de altitudes y climas, aunado a la posición geográfica del país y a su historia geológica provee un mosaico de ambientes, hábitat y microhábitat con elementos de insularización para un importante número de especies residentes y migratorias, siendo así responsable de un intrincado patrón de distribución de especies (Fa 1989, Rzedowski y Rzedowski 1989). Así por ejemplo, del total de mamíferos conocidos en México, el 50% se pueden localizar en el eje Neovolcánico Transversal.

El presente trabajo se llevó a cabo en el volcán Malinche, el cual se encuentra ubicado en el eje Neovolcánico Transversal entre los estados de Tlaxcala y Puebla. Este Parque representa la montaña aislada más importante del país (Meade 1986), con 4 461 m.s.n.m. es la quinta elevación más importante en la República Mexicana (Yarza de la Torre 1971). La gran importancia de este parque es que está destinado a la protección de recursos naturales, al incremento de flora y fauna en general, a la conservación de los ecosistemas y de sus elementos.

En los últimos 14 años los asentamientos humanos se han incrementado de tal forma que se ha reducido la tercera parte del bosque de la Malinche (Adame de Colomnes 1995). La deforestación ha afectado de manera significativa al Parque, encontrándose grandes manchones de vegetación, aunado a esto la ganadería y el pastoreo han perturbado en gran forma el hábitat (Gómez 2002).

Debido a la escasa información que se tiene en todos los niveles, no se ha permitido el establecimiento de estrategias precisas para la protección y conservación de las especies, tanto vegetales como animales en este Parque. De este aspecto, cabe precisar que ninguna especie puede ser protegida en tanto no se le determine y conozca su estado de conservación adecuadamente. Por lo tanto, para alcanzar el conocimiento preciso de los recursos naturales de una región, es necesario el recuento y catalogación de especies en áreas poco estudiadas, de manera profunda e integral en cuanto a diversidad, abundancia y distribución ecológica (Martínez 2000).



## **Antecedentes**

Desde mediados del siglo pasado, el eje Neovolcánico Transversal ya era considerado de gran importancia biológica, como lo hicieron notar Smith (1940), al describir la Sierra del Anahuac, y Moore (1945) y Goldman y Moore (1946) al referirse a la provincia Biótica Volcánico-Transversal, quienes la mencionan como un área de alta riqueza de especies y excepcional en cuanto a endemismos.

A pesar de la importancia de esta zona hay pocas publicaciones que reflejan la mastofauna de algunos volcanes que conforman al eje Neovolcánico. Entre los cuales es importante mencionar, el Parque Nacional Pico de Orizaba, para el que se han reportado 19 especies de mamíferos en su ladera occidental: un marsupial, dos insectívoros, un murciélago, cuatro carnívoros, 10 roedores y un lagomorfo. Por otro lado, en la guía de mamíferos de la sierra de la Ajusco se enlistan 36 especies de mamíferos, de los cuales 13 son roedores, 10 son carnívoros, cuatro son murciélagos, tres conejos, dos musarañas, un tlacuache, un armadillo y un artiodáctilo. En el caso del sur de la cuenca de México, se reportan 59 especies de mamíferos, de los cuales tres son marsupiales, dos insectívoros, 16 murciélagos, un armadillo, tres conejos, 22 roedores, 12 carnívoros y un artiodáctilo. En los casos del Popocatepetl y Iztaccihuatl no hay referencias bibliográficas acerca de este grupo de vertebrados, pero algunos estudios hacen notar la presencia de *Romerolagus diazi*, el conejo zacatuche (Leopold 1977, Aranda *et al.* 1980, Monroy Vilchis *et al.* 1999, Martínez 2000).

El estado de Tlaxcala, a pesar de encontrarse muy cercano al Distrito Federal y estar bien comunicado, el estudio de la mastofauna no ha sido tan extensivo como en otras entidades de la República, esto se hace notar en las escasas referencias bibliográficas que existen. En particular en el Parque Nacional Malinche sólo se ha puesto especial atención a ciertos grupos taxonómicos. En cuanto a publicaciones con roedores, existe el trabajo de tesis de Ramírez (1995) donde se reportan especies como: *Microtus mexicanus*, *Peromyscus boylii*, *P. difficilis*, *P. melanotis* y *P. maniculatus*, este último detectado en los tres tipos de hábitats en el volcán Malinche. Dicha autora reporta que la densidad fue mayor en el bosque de pino respecto a la zona de cultivo, mostrando una densidad intermedia el ecotono, asimismo, concluye que a mayor altitud la densidad aumenta, debido a que el tamaño de la camada de

ratones es mayor. Otros autores han citado especies colectadas en la Malinche como *Peromyscus boylüi* (Smith 1990), *P. boylüi levipes* (Bradley y Schmidly 1987, Rennert y Kilpatrick 1987, Castro-Campillo *et al.* 1999, Bradley *et al.* 2000), *P. alstoni* (Williams *et al.* 1985), y tuzas del género *Thomomys* (Honeycutt y Williams 1982, Castro-Campillo y Ramírez-Pulido 2000).

Es importante mencionar que Merriam (1898) hizo la descripción original de *Peromyscus boylüi levipes*, basada en un ejemplar colectado por E. W. Nelson en la localidad de la Malinche (No. 536739); este ejemplar está depositado en el Museo Nacional de Historia Natural de Washington D. C. en los Estados Unidos.

Entre las investigaciones en el Parque Nacional Malinche de mamíferos medianos, el conejo montés *Sylvilagus cunicularius* ha sido estudiado principalmente. Algunos trabajos realizados con esta especie son el de Vázquez *et al.* (2007a), en el cual mediante capturas de individuos se analizó la actividad reproductiva estacional de las hembras, y la correlación de dicha actividad con los cambios climáticos. Los autores encontraron a hembras reproductivamente activas de marzo a octubre, habiendo juveniles de septiembre a diciembre, concluyendo que la crianza se presenta durante todo el año pero especialmente en los meses más lluviosos de la zona.

Existe otro trabajo sobre *S. cunicularius*, en el cual el objetivo es relacionar el patrón de estacionalidad del trabajo anterior con los niveles sanguíneos de hormonas sexuales: testosterona, progesterona y estradiol (Aguilar en prensa). Este estudio se lleva a cabo en la Estación Científica La Malintzi (ECLM), ubicada precisamente en la zona de estudio.

Asimismo, Vázquez *et al.* (2007b), describe el diseño de un trampa de red para capturar conejos silvestres en el volcán Malinche, comparando la eficiencia de captura y recaptura de la trampa de red contra la trampa de caja, encontrando una mayor eficiencia para capturar conejos de la especie *Sylvilagus cunicularius* con dicho diseño que con la de caja, sin registrar sesgos respecto al sexo en cada tipo de trampa. En cambio, en la especie *S. floridanus* hubo un sesgo respecto al sexo, ya que capturaron mayor proporción de machos en comparación con las hembras. Por último, para las dos especies de conejos observaron que las lesiones causadas durante la captura fueron más severas con las trampas caja que con las trampas de red. Con

esto concluyeron que las trampas red son un buen dispositivo para capturar conejos del género *Sylvilagus*.

Por otro lado, González *et al.* (2007) evaluaron la densidad de la especie *S. cunicularius* durante un año, encontrando que a lo largo de un transecto de trampas, la densidad es de 27 +/- 5.4 individuos por km<sup>2</sup> y estos resultados sugieren que la abundancia de esta especie es baja para esta localidad, concluyendo que para próximos estudios hay que evaluar aspectos demográficos en especial de la especie *S. cunicularius* en áreas protegidas y no protegidas, para obtener más información acerca de su estado de conservación. Por último, existe el estudio de Pérez (2006), en el cual cuantifica la cantidad de leucocitos en la sangre de la especie *S. cunicularius*.

Reyes (2002) evaluó los cambios de la población de cacomixtle *Bassariscus astutus* en las estaciones del año, mediante las huellas dejadas en las estaciones olfativas, encontrando que la época con mayor índice de abundancia fue otoño, debido a que los cacomixtles juveniles se integran a la población, asimismo, corroboró la hipótesis de que la mayor presencia de la especie es en la parte baja del volcán (cultivo y ecotono), debido a que esta zona cuenta con características físicas, que junto con las biológicas, favorecen a la especie, proveyendo un sitio adecuado para vivir. Además se comprobó la efectividad de atracción del método con el registro de huellas de coyote, lince, mapache, zorra y conejo.

Los trabajos que se han realizado en el Parque Nacional con grandes mamíferos, se han centrado en el lince *Lynx rufus*, por ejemplo el de Salinas (1995), quien, mediante estaciones olfativas evaluó los cambios estacionales de la especie, obteniendo el mayor número de registros durante primavera, debido a que en esa época los recursos y las presas se incrementan, en especial en el bosque de pino, sitio donde se registraron una mayor cantidad de huellas. La autora encontró que los movimientos del lince son altitudinales, atravesando las zonas de cultivo y bosque. Esto se debe a la disponibilidad, distribución y abundancia de sus presas. También señala que obtuvo huellas de otros mamíferos, tales como cacomixtle, tlacuache, conejos y roedores.

## ***Estudio Mastofaunístico del Parque Nacional Malinche, Tlaxcala, México.***

Cortés (1998) analizó la variación anual de la dieta del lince, mediante el análisis de excretas identificó pelos y cráneos de las especies presa, y ácidos biliares para corroborar que las excretas fueran de lince. Los resultados mostraron que el 84.11% de la dieta anual del lince se concentra en ocho géneros de mamíferos: *Peromyscus*, *Microtus*, *Spermophilus*, *Sciurus*, *Reithrodontomys*, *Sylvilagus*, *Sorex* y *Didelphis*, y el otro 15.89% pertenece a restos de insectos, plumas y algunos pastos (gramíneas). De las especies mencionadas, los ratones del género *Peromyscus* fueron las presas más significativas durante las cuatro estaciones del año, seguido del género *Microtus*, finalmente el conejo cola blanca *S. floridanus*. La misma autora concluyó que la dieta del lince esta determinada por la estructura de la vegetación y la disponibilidad de presas, asimismo, la dieta fue generalista en primavera, otoño e invierno y especialista en verano.

Por último Rodríguez *et al.* (2007) obtuvieron un registro fotográfico del lince, *Lynx rufus* en el Parque Nacional Malinche, cerca de la Estación Científica La Malintzi (ECLM), a 3 100 m.s.n.m.

Fernández y López-Domínguez (2005) publicaron en su libro de “Biodiversidad del Parque Nacional Malinche, Tlaxcala, México” un capítulo de los mamíferos que se distribuyen en esta región. En este capítulo se menciona que existen 37 especies: un marsupial, un cingulado, dos insectívoros, cinco quirópteros, ocho carnívoros, 18 roedores y dos lagomorfos. Sin embargo, dicha información han sido referida en base a contribuciones bibliográficas, sin llevar a cabo ningún estudio de campo que verifique, la existencia de las especies mencionadas. Por consiguiente, debe constatarse la existencia de los mamíferos en el Parque Nacional, mediante la captura de organismos o muestreo de rastros, lo que pretende realizar el presente estudio.

De manera más general, existen recopilaciones para los mamíferos de México, en los cuales se enlistan los mamíferos reportados para el estado de Tlaxcala, como los de Ceballos y Galindo (1984), Ramírez-Pulido y Castro-Campillo (1990), Arita (1993), Flores-Villela y Gerez (1994) y Ramírez-Pulido *et al.* (1986, 2000).

No obstante como ya se ha mencionado, en las contribuciones realizadas a la fecha, no existe un inventario mastofaunístico completo de este Parque, por lo tanto, es necesario hacer

***Estudio Mastofaunístico del Parque Nacional Malinche, Tlaxcala, México***

un recuento, analizando la distribución altitudinal de las especies que se encuentran a lo largo del volcán. Con este estudio se busca corroborar la presencia de especies ya registradas por otros autores, como el lince *Lynx rufus*, cacomixtle *Bassariscus astutus*, los conejos *Sylvilagus cunicularius* y *S. floridanus*. En el caso de los roedores, como se ha resaltado en estudios descritos con anterioridad, la presencia de un mayor número de especies pertenecientes a la familia Muridae, en especial el género *Peromyscus*. Considerando las referencias de algunos pobladores, las características del Volcán, los hábitos propios de las especies y el estudio de León-Pérez *et al.* (2003) sobre vertebrados terrestres, no sería sorprendente encontrar especies como coyote *Canis latrans* o zorra gris *Urocyon cinereoargenteus*.

## Objetivos

El presente trabajo tiene como objetivo general realizar un estudio mastofaunístico del Parque Nacional Malinche, Tlaxcala, México. Se pretende abordar los siguientes objetivos particulares:

- Elaborar una lista de las especies de mamíferos presentes en el Parque Nacional Malinche.
- Describir la distribución de los mamíferos a lo largo del volcán, desde las faldas hasta las partes más altas.
- Realizar un catálogo de las especies de mamíferos que se encuentran en el Parque Nacional Malinche, proporcionando para cada especie la información siguiente:
  - Orden, familia y nombres: científico, común y náhuatl de la especie.
  - Descripción de la especie.
  - Medidas externas y fórmula dentaria.
  - Hábitat, hábitos, alimentación, depredadores y reproducción de la especies.
  - Distribución en México y en el Parque Nacional Malinche.
  - Importancia y estatus de conservación.

## MÉTODOS

---

### Área de estudio

El área de estudio se encuentra ubicada en el volcán Malinche o Matlalcueyatl. El volcán fue decretado Parque Nacional por el presidente Lázaro Cárdenas el 21 de septiembre de 1938. Este parque se encuentra en la cuenca del Río Balsas, en el valle de Atoyac en su parte más norteña. Cuenta con una extensión de 45 711 ha, de las cuales 33 032 corresponden al estado de Tlaxcala y 12 679 al estado de Puebla (Melo 1977) (Fig. 1). El Parque Nacional Malinche cuenta con una altitud de 4 461 m.s.n.m. Constituye uno de los volcanes más viejos del eje Neovolcánico Transversal, debido a que su formación data de las postrimerías del periodo Miocénico de la era Cenozoica (Yarza de la Torre 1971).

Se puede llegar al lugar de estudio por la Carretera Federal Número 136 San Martín Texmelucan-Apizaco-Huamantla, estado de Tlaxcala; en el kilómetro 110 de la carretera esta la desviación hacia el Parque Nacional Malinche. El poblado más cercano es San José Teacalco y se encuentra a ocho kilómetros del campamento alpino del IMSS llamado “Centro Vacacional Malitzin”.



Fig. 1. Ubicación del Parque Nacional Malinche, entre los estados de Tlaxcala y Puebla (Mapa: José Antonio Ruiz).

La precipitación pluvial es de 800 a 1 200 mm anuales. Las condiciones del suelo, subsuelo y las fuertes pendientes, hacen que el drenaje sea rápido, por lo cual se registra sólo una corriente permanente que se origina en el lado Este del volcán y se conoce como Río Barranca, las demás corrientes son temporales, seis de ellas se ubican en la parte Norte y pertenecen a los municipios San José Teacalco, Santa Ana Chiautempan y de Huamantla de Juárez (Gómez 2002).

### **Clima**

El Parque Nacional Malinche presenta dos tipos de climas, por debajo de los 2 800 m.s.n.m. Según la clasificación de “Koppen”, modificada por Garcia (1964) existe el clima: C (W<sub>2</sub>) (W) (h) ig, donde C es templado húmedo, temperatura media del mes más frío entre -3 °C y 18 °C, y el más caliente mayor que 6.5 °C; (W<sub>2</sub>) es el más húmedo de los templados subhúmedos con

lluvias en verano; (W) con lluvia invernal menor de 5% de la anual; (h) muy cálido, con temperatura media anual mayor de 22°C, la del mes más frío mayor de 18°C; i tiene una oscilación isotermal menor a 5°C, y g con el mes más caliente del año antes de junio. Y por arriba de los 2 800 m.s.n.m., se encuentra el clima, E, (I), H, W, donde E representa el mes más caliente menor a 6.5°C; (I) la temperatura media anual de - 2°C y 5°C y entre 0 y 6.5°C el mes más caliente; H grandes altitudes, y W con lluvias en verano.

## **Suelo**

Los principales tipos de suelo que predominan en el volcán, según Warner (1976) son: litosoles (en la cima y paredes de las barrancas); regosoles, lahar endurecido y légano gravoso-arenoso (en los flancos) y fluviosoles (en las faldas). Aunque también se reconoce la presencia de rocas del Cuaternario, compuestas por leuco-andesitas, minerales típicos con hornoblenda y biotita (Weyl 1974). En la zona hay un predominio de tobas y cenizas volcánicas del Cuaternario pertenecientes al grupo Chichinautzin, así como aluvión y domos volcánicos (Erffa 1976).

## **Vegetación**

Las comunidades vegetales están determinadas por cuatro estratos bien definidos:

- 1) Estrato rasante, compuesto por plantas de una altura no mayor de 50 cm, tales como: *Acaena elongata*, *Alchemilla procumbens*, *Geranium potentillifolium* y *Oxalis alpina* (Gómez 2002).
- 2) Estrato herbáceo, con plantas de hasta un metro de altura, se pueden observar numerosas gramíneas amacolladas como: *Epicampes macroua*, *Muhlenbergia macroua*, *Festuca toluensis*, *Stipa ichiu*, así como gran número de herbáceas, entre las más comunes se encuentran *Penstemon gentianooides*, *Halenia candida* y *Lupinus montanus* (Gómez 2002).
- 3) Estrato arbustivo, plantas de uno a tres metros, formado predominantemente por *Senecio salignis*, *S. plantanifolius*, *S. cinerarioides*, *Buddleia microphyla*, *Oxilobus arbustifolius*, *Salix pardosa* y *Eryngium monocephalum* (Gómez 2002).
- 4) Estrato arbóreo, plantas de más de tres metros de altura, compuesto por dos especies de Aile: *Alnus firmifolia* y *A. jorullensis*, y dos especies de pino: *Pinus bartwegii* y *P. montezumae*, de forma aislada *Abies religiosa* (Gómez 2002).

La vegetación secundaria que se presenta en las faldas del volcán esta conformada, principalmente, por los géneros: *Juniperus*, *Eupatorium*, *Baccharis*, *Archibaccharis*, *Salvia*, *Stevia*, *Ribes* y *Agave*. Los cultivos de temporal dominantes en esta zona son básicamente trigo (*Triticum aestivum*) y maíz (*Zea mays*), aunque alternadamente se siembran leguminosas como chícharo y haba; entre las plantaciones frutales hay, manzanos (*Malus pumilas*), duraznos (*Prunus persica*), capulín (*Prunus capuli*) y tejocote (*Crataegus pubescens*) (Gómez 2002).

## **Fauna**

Los vertebrados terrestres que se encuentran en el Parque Nacional Malinche son:

Anfibios y reptiles pertenecientes a 15 especies, cuatro anfibios y 11 reptiles. Los anfibios registrados son la rana arborícola (*Hyla eximia*), el sapo (*Spea multiplicata*), el ajolote (*Ambystoma altamiranoi*) y la salamandra (*Pseudodycea leprosa*). Los reptiles registrados son el escorpión (*Barisia imbricata*), el camaleón (*Phrynosoma orbicularè*), cuatro lagartijas del género *Sceloporus*, el cínido (*Plestiodon brevirostris*), dos culebras (*Thamnophis scalaris* y *T. eques*) y dos víboras de cascabel (*Crotalus triseriatus* y *C. ravus*) (Gómez y Reyes 2006).

Se han registrado 81 especies de aves en el Parque Nacional Malinche, las familias con mayor número de registros son Parulidae con nueve especies y Emberizidae con 10 especies. Asimismo, se destaca la presencia de la especie *Ergaticus ruber* (el chipe orejas de plata) endémica de México (Gómez 2002).

## **Trabajo de campo**

El presente estudio se realizó durante cuatro salidas a campo, con una duración de tres a cinco días cada una, en un periodo de tiempo que comprendió de junio de 2007 a junio de 2008. Los muestreos se llevaron a cabo a lo largo de un gradiente altitudinal en el volcán, donde se observaron los siguientes tipos de vegetación: 1). Zona de cultivo (2 600 a 2 800 m.s.n.m.), 2). Bosque de pino (2 800 a 3 300 m.s.n.m.), 3). Bosque de pino-aile y oyamel (3 300 a 4 000 m.s.n.m.), 4). Zona de zacatonal de montaña o páramo de altura (4 000 a 4 400 m.s.n.m.).

Las visitas al parque se realizaron de forma alternada, con la finalidad de tener bien representada las épocas de lluvias y secas. En cada salida de campo se llevaron a cabo muestreos a diferentes altitudes y en los principales tipos de vegetación mencionados.

Los sitios de muestreo, en los cuales se ubicaron las trampas fueron divididos para nuestra propia conveniencia en: zona de cultivo (localmente denominada Cañada Tochatlac), bosque de pino (conocido localmente como Cañada Nexa y torre de microondas), bosque de pino-aile y oyamel, y páramo de altura. Las trampas Sherman para pequeños mamíferos fueron colocadas a lo largo de transectos altitudinales; para mamíferos de mediano tamaño se colocaron trampas Tomahawk y Havahart, donde se observó actividad, para maximizar el esfuerzo de captura. Las redes de nylon para la captura de quirópteros, se colocaron cerca de los cuerpos de agua, ubicados en la zona de estudio o cerca de la torre de microondas (Fig. 2).



Fig. 2. Zonas del Parque Nacional Malinche, Tlaxcala, donde se realizaron los muestreos (puntos encerrados en círculos rojos) (Mapa tomado de Google Earth 2008).

Otras técnicas utilizadas para mamíferos de mediano y gran tamaño, fueron los métodos indirectos, los cuales consistieron en una búsqueda de rastros (excretas y huellas) y preparación de estaciones olfativas; dichas técnicas se describen más adelante.

La técnica que fue utilizada para la captura de mamíferos insectívoros fue el uso de trampas Pitfall. Este método consiste en pequeñas cubetas de plástico que se entierran, aproximadamente a dos o tres metros de distancia una de la otra a lo largo de una línea de desvío de 50 metros de longitud y un metro de altura. Dicha línea de desvío está conformada por una larga lona plástica, la cual se fija por varias estacas de manera perpendicular al piso del bosque (Fig. 3).



Fig. 3. Línea de desvío (lona plástica) con trampas tipo Pitfall, para captura de musarañas, en el Parque Nacional Malinche, Tlaxcala. (Foto: José Antonio Ruiz).

Se colocaron alrededor de 30 a 50 trampas Sherman por transecto, las cuales fueron cebadas con una mezcla de crema de cacahuete, avena, vainilla y plátano (Fig. 4).



Fig. 4. Trampa tipo Sherman para captura de roedores, en el Parque Nacional Malinche, Tlaxcala. (Foto: José Antonio Ruiz).

Las trampas Tomahawk y Havahart se colocaron en sitios donde se registró actividad de mamíferos, principalmente de mediano tamaño, dando prioridad a sitios como madrigueras y cuerpos de agua. Los atrayentes utilizados para estas trampas fueron duraznos en almíbar, atún, huevo cocido, pollo, sardina y carne (Figs. 5 y 6).



Fig. 5. Trampa tipo Tomahawk con cebo para la captura de mamíferos de mediano tamaño, en el Parque Nacional Malinche Tlaxcala. (Foto: José Antonio Ruiz).



Fig. 6. Trampa tipo Havahart para captura de mamíferos medianos, en el Parque Nacional Malinche, Tlaxcala (Foto: José Antonio Ruiz).

Las redes de nylon para la captura de quirópteros, se colocaron cerca de los cuerpos de agua: entre la vegetación, sobre los caminos, al exterior de algunos refugios, bajo puentes y en oquedades en las paredes de las cañadas.

Los rastreos indirectos constituyeron un método esencial para complementar el inventario mastofaunístico de la zona, ya que la mayoría de los mamíferos tienen actividad nocturna o de hábitos poco conspicuos; el registro de algunas especies sólo fue factible a través del análisis de rastros tales como excretas, huellas, pelo, restos de comida y la revisión de egagrópilas. El rastreo se llevó a cabo durante todos los recorridos realizados en los transectos y caminos hechos por los propios animales y el hombre.

Las estaciones olfativas, fueron utilizadas como una técnica para atraer la visita de los mamíferos, de mediano y gran tamaño, a sitios específicos mediante atrayentes olorosos, que pueden ser la propia orina de especies en cautiverio, así como alimentos con fuertes olores. Dicha técnica consiste en preparar un círculo de tierra tamizada de aproximadamente 1 m de diámetro, en cuyo centro se coloca el atrayente en una pastilla hecha de yeso, dejándola activa por una noche, la cual se revisa al siguiente día muy temprano y se hace un registro de la presencia de las huellas de los animales que la visitaron. (Fig.7).



Fig. 7. Estación olfativa para registro de huellas de mamíferos de mediano y gran tamaño del Parque Nacional Malinche, Tlaxcala. (Foto: José Antonio Ruiz).

El análisis de las egagrópilas nos permitió conocer más información acerca de las especies de mamíferos que se distribuyen en esta zona. Esta técnica considera la revisión directa de las egagrópilas, la cual se basa principalmente en la búsqueda de regurgitaciones que habitualmente se encuentran en forma de paquetes que las aves de la familia Strigidae (Búhos y Lechuzas) arrojan en la salida de sus refugios diurnos. Debido a que estos organismos basan su dieta en el consumo de pequeños mamíferos y algunos otros vertebrados, después de la digestión de la presa regurgitan algunos tegumentos (plumas y pelos) y huesos, destacando la presencia de cráneos y otras partes óseas (Dodson y Wexlar 1979). Lo anterior resultó ser un excelente método indirecto para complementar el inventario de los micromamíferos de este Parque Nacional (Fig. 8).



Fig. 8. Restos óseos de mamíferos en egagrópila de estrigiforme del Parque Nacional Malinche, Tlaxcala.

(Foto: José Antonio Ruiz )

### **Trabajo de gabinete**

El material recolectado se identificó con las claves de Hall y Kelson (1959), Hall (1981) y Álvarez *et al.* (1994). Para el caso de registros indirectos, se utilizó la guía de campo de Aranda (2000).

Los ejemplares que fueron recolectados se prepararon convencionalmente como ejemplares de museo para su estudio científico y para ser depositados, posteriormente en la colección del Laboratorio de Vertebrados de la Facultad de Ciencias, UNAM.

Se elaboró una lista taxonómica de los mamíferos del Parque Nacional Malinche, tomando en cuenta los ejemplares de dicha colección. Estos ejemplares fueron capturados de 1987 a 2002 durante la investigación de vertebrados terrestres del Parque, a cargo de la Dra. Graciela Gómez Álvarez del Laboratorio de Vertebrados de la Facultad de Ciencias, UNAM. La lista se complementó con las capturas y registros indirectos de mamíferos obtenidos en el

presente estudio, de acuerdo a la nomenclatura y orden taxonómico mencionados por Ramírez Pulido (2005a).

Se elaboró una hoja de catálogo de cada especie, contemplando las siguientes características: orden y familia taxonómica, nombres (científico, común y en lengua náhuatl), descripción, medidas externas, fórmula dentaria, hábitat, hábitos, alimentación y depredadores, reproducción, distribución en México, localidad de registro, importancia y estatus de conservación (NOM- SEMARNAT-059-2001 y UICN). Para esto se hizo una búsqueda bibliográfica en libros, artículos, tesis y por medios electrónicos de información actualizada. Se actualizó la base de datos de la colección de mamíferos de la Malinche, consultando de los check list los nuevos cambios taxonómicos a nivel de orden, familia y especie.

El manejo de los datos se hizo con base a la información taxonómica de los antecedentes de los mamíferos de la Malinche que se encuentran en el Laboratorio de Vertebrados de la Facultad de Ciencias de la UNAM. A partir de esta base se generaron archivos de entrada para los programas EstimateS 8.0 (Colwell 2006) y Statistica 8.0 (StatSoft 2008), para realizar las curvas de acumulación de especies.

La función de acumulación de especies es la relación entre la incorporación de especies a un inventario y el esfuerzo de recolecta (Jiménez-Valverde y Hortal 2003). La curva de acumulación construida con los datos observados se llama curva empírica. Esta curva empírica se debe ajustar a un modelo para encontrar la asíntota y la pendiente de dicha curva, lo que nos va a indicar la calidad del muestreo (Jiménez-Valverde y Hortal 2003). Para evaluar el muestreo debemos encontrar una función que describa la curva de acumulación. Se han propuesto varias funciones para modelizar la relación entre el esfuerzo de muestreo y el número de especies encontrado (Soberón y Llorente 1993), siendo las más utilizadas la función exponencial negativa y la ecuación de Clench (Fagan y Kareiva 1997, Moreno y Halffter 2000).

La ecuación de Clench es recomendada para estudios en sitios de área extensa y para protocolos en los que, cuanto más tiempo se pasa en el campo (es decir, cuanta más experiencia se gana con el método de muestreo y con el grupo taxonómico), mayor es la

probabilidad de añadir nuevas especies al inventario (Soberón y Llorente 1993). Su expresión matemática es:

$$S_n = a * n / (1 + b * n)$$

Si la zona de muestreo es relativamente pequeña o el grupo taxonómico es bien conocido entonces todas las especies tienen una alta probabilidad de ser encontradas. En este caso se recomienda el uso del modelo exponencial negativo (Soberón y Llorente 1993):

$$S_n = (a [1 - \exp(-b * n)]) / b$$

En las dos funciones “a” es la tasa de incremento de nuevas especies al comienzo del inventario y “b” es un parámetro relacionado con la forma de la curva.

El ajuste de las curvas se realizó con el programa Statistica 8.0 (StatSoft 2008) con el método de ajuste Simplex & Quasi Newton que, de acuerdo con Jiménez-Valverde y Hortal (2003) es uno de los más robustos.

Los resultados que se obtuvieron son: a) El coeficiente de determinación ( $R^2$ ). Un valor cercano a 1, indica un buen ajuste del modelo; b) Los parámetros de la función a y b. Y c) La gráfica de la función ajustada a los datos.

Asimismo, podremos evaluar la calidad del inventario calculando la pendiente final de la curva con la siguiente expresión:

$$a / (1 + b * n)^2$$

Esta pendiente, menor a 0.1, nos indicó que hemos logrado un inventario bastante completo y altamente fiable. También se podrá calcular la proporción de fauna muestreada y nos dará idea de la calidad del inventario. Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$S_{obs} / (a/b)$$

***Estudio Mastofaunístico del Parque Nacional Malinche, Tlaxcala, México***

Para el análisis por grupos se clasificó a los organismos en base a su tamaño corporal, expresados como la masa o peso. Las especies de tamaño pequeño como las musarañas, quirópteros y roedores están dentro del rango de uno a 100g; los mamíferos medianos representados por marsupiales, primates, carnívoros, cingulados, roedores y lagomorfos se encuentran ubicados entre los 101 g a 10 kg y por último los organismos como los carnívoros, artiodáctilos y perisodáctilos, que van de los 10 kg en adelante, son catalogadas como especies de gran tamaño (Ceballos *et al.* 2002).

**RESULTADOS**

**Composición y riqueza de especies**

Durante las cuatro visitas al área de estudio, entre 2007-2008, se colectaron 30 ejemplares de mamíferos. A dicho total, se sumaron 185 organismos colectados en la misma zona de estudio entre los años de 1987-2002 por la Dra. Graciela Gómez Álvarez, lo cual contribuyó a incrementar el número de ejemplares hasta hacer un total de 215 ejemplares, repartidos en 27 especies, pertenecientes a siete órdenes, 14 familias y 22 géneros (Cuadro 1).

Cuadro 1. Lista de especies de mamíferos registrados en el volcán “Malinche”, con letras mayúsculas se señala el hábitat donde se registraron. Especies endémicas para el país, están referidas según Ceballos y Oliva (2005). Los nombres locales fueron proporcionados por los pobladores de las comunidades de las faldas del volcán. C, cultivo; B-P, bosque de pino; B-M, bosque mixto de coníferas y encinos y P-A, páramo de altura. El orden taxonómico que seguimos fue el de Ramírez- Pulidos *et al.*(2005).

Taxón Orden/Familia/Especie	Nombre		Hábitat				Especie endémica
	Común	Local	C	B-P	B-M	P-A	
<b>Didelphimorphia</b>							
Didelphidae							
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	Tlacuachi	X	x			
<b>Cingulata</b>							
Dasypodidae							
<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	Armadillo o Ayotochtli	X	x			
<b>Lagomorpha</b>							
Leporidae							
	Conejo						
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	serrano	Conejo o Tochtli		x	x	x	O
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo	"		x	x	x	
<b>Rodentia</b>							
Sciuridae							
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	Ardilla		x	x		
<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardillón	Tlaltechalotl	X	x			
Muridae							
<i>Peromyscus difficilis</i>	Ratón			x	x		O
	Ratón	Calquimichin					
<i>Peromyscus gratus</i>	piñonero			x	x		
<i>Peromyscus leucopus</i>	Ratón	"		x	x		

**Estudio Mastofaunístico del Parque Nacional Malinche, Tlaxcala, México**

Cuadro 1. Continuación.

Taxón Orden/Familia/Especie	Nombre		Hábitat				Especie endémica
	Común	Local	C	B-P	B-M	P-A	
<i>Peromyscus maniculatus</i>	"	"	x	x	x	x	
<i>Peromyscus melanotis</i>	"	"		x	x	x	O
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>				x	x		
<i>Neotomodon alstoni</i>	Ratón de los volcanes			x	x		O
<i>Microtus mexicanus</i>	Meteorito	Motitos		x	x		
<b>Geomyidae</b>							
<i>Thomomys umbrinus</i>	Tuza	Motos	x	x			
<b>Heteromyidae</b>							
<i>Liomys irroratus</i>	Ratón espinoso	Quimichin		x	x		
<b>Carnívora</b>							
<b>Felidae</b>							
<i>Lynx rufus</i>	Lince	Miztli	x	x	x		
<i>Canis latrans</i>	Coyote	Coyoti	x	x	x		
<b>Mustelidae</b>							
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	Onza o Quahutenzo	x	x	x		
<b>Mephitidae</b>							
<i>Spilogale gracilis</i>	Zorrillo manchado	Zorrillo	x	x	x		
<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo espalda blanca	Zorrillo	x	x	x		
<b>Procyonidae</b>							
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	Cacomixtle	x	x			
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Mapache	x	x	x		
<b>Soricomorpha</b>							
<b>Soricidae</b>							
<i>Sorex oreopolus</i>	Musaraña			x	x		O
<b>Chiroptera</b>							
<b>Vespertilionidae</b>							
<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago cenizo	Ratón viejo que vuela	x	x			
<i>Myotis velifer</i>	Murciélago	Ratón viejo que vuela	x	x			

Del total de especies registradas, el 93% son terrestres y el 7% son voladoras (Fig. 9). Los órdenes mejor representados son Rodentia con 12 especies y Carnívora con ocho (Fig. 10).



Fig. 9. Porcentaje de mamíferos terrestres y voladores registrados en el Parque Nacional Malinche, Tlaxcala.

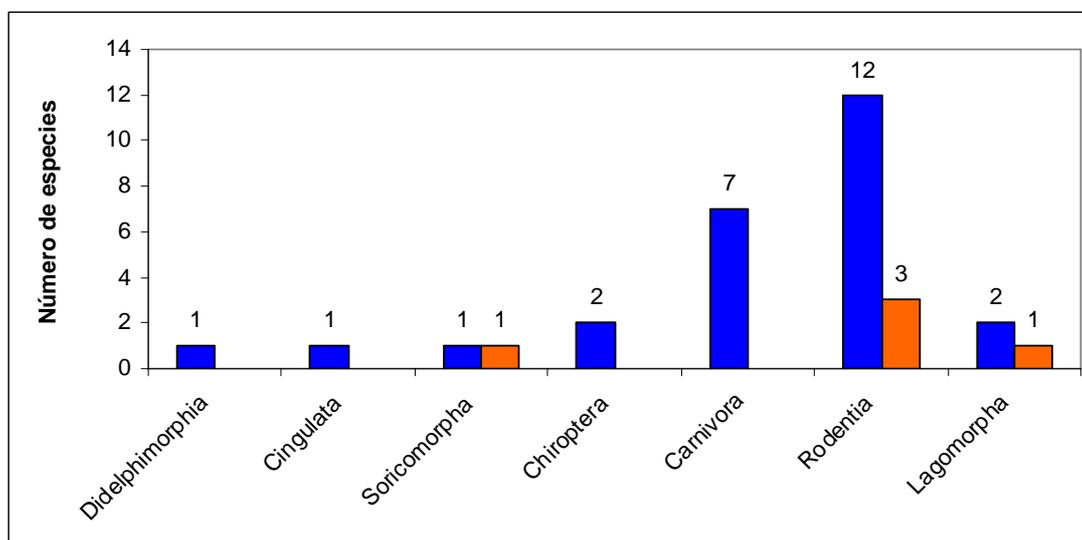


Fig. 10. Número de especies (azul) y endemismos (naranja) de mamíferos por orden taxonómico presentes en el Parque Nacional Malinche, Tlaxcala.

***Estudio Mastofaunístico del Parque Nacional Malinche, Tlaxcala, México***

El Parque alberga 12 especies de pequeños mamíferos pertenecientes a ocho géneros y cuatro familias. Del orden Rodentia, la familia Muridae es la más repetitiva en esta zona de estudio, esto se demuestra por la presencia de ocho especies de roedores de cuatro géneros; dentro de la familia Muridae, el género *Peromyscus* es el mejor representado. Las familias Heteromyidae y Soricidae, del orden Soricomorpha, están representadas por una sola especie, *Liomys irroratus* (Fig. 11) y *Sorex oreopolus*, respectivamente.



Fig. 11. Ejemplares de *Liomys irroratus* depositados en la Colección del Laboratorio de Vertebrados de la Facultad de Ciencias, UNAM. (Foto: José Antonio Ruiz).

El orden Chiroptera sólo está representado por *Myotis velifer* y *Lasiurus cinereus*, ambos de la familia Vespertilionidae. Cabe mencionar que de mayo de 1991 a junio de 2008, existen sólo cinco registros de dichas especies: dos de la especie *Lasiurus cinereus* y tres de *Myotis velifer* (Fig. 12), por lo cual se cree que no son tan abundantes en dicho Parque Nacional. El grupo de pequeños mamíferos conforma el 46.4% de las especies presentes en el Parque.



Fig. 12. Murciélago *Myotis velifer* capturado en red de nylon en el Parque Nacional Malinche, Tlaxcala. (Foto: Noé Pacheco Coronel).

En cuanto a mamíferos de mediano tamaño, en este Parque habitan 13 especies pertenecientes al orden Carnívora, en dicha zona de estudio, se obtuvieron registros de: zorra gris *Urocyon cinereoargenteus*, comadreja *Mustela frenata*, zorrillo espalda blanca *Conepatus leuconotus*, zorrillo machado *Spilogale gracilis*, cacomixtle *Bassariscus astutus* (Fig. 13 y 14) y el mapache *Procyon lotor*.



Fig. 13. Ejemplar de cacomixtle *Bassariscus astutus* del Parque Nacional Malinche, depositado en la Colección del Laboratorio de Vertebrados de la Facultad de Ciencias, UNAM. (Foto: José Antonio Ruiz).



Fig. 14. Huella de cacomixtle *Bassarisicus astutus*, registrada en el Parque Nacional Malinche, Tlaxcala. (Foto: José Antonio Ruiz).

El orden Rodentia está representado por tres especies: ardilla gris *Sciurus auregaster*, ardillón *Spermophilus variegatus* y la tuza *Thomomys umbrinus*.

El orden Lagomorpha está representado por dos especies del mismo género y misma familia. Dentro de estas dos especies, *Sylvilagus cunicularius* tiene gran importancia por ser una especie endémica de nuestro país, por el contrario *S. floridanus*, tiene una distribución más amplia, alcanzando hasta Norteamérica y el noroeste de Sudamérica (Ceballos y Oliva 2005).

Por último, los órdenes Didelphimorphia y Cingulata sólo están representados por una sola especie cada uno, las cuales corresponden a *Didelphis virginiana* y *Dasybus novemcinctus* (Fig. 15) respectivamente.



Fig. 15. Coraza de armadillo *Dasyurus novemcinctus* colectada en el Parque Nacional Malinche, Tlaxcala. (Foto: José Antonio Ruiz).

Algunos registros obtenidos dentro del bosque pino-aile y oyamel, por arriba de los 3 400 m.s.n.m., son el lince *Lynx rufus* (Fig. 16) y el coyote *Canis latrans* (Fig. 17), este último ha sido referido por los guardabosques del Volcán, además de que se encontró un cráneo de esta especie en el bosque de pino.



Fig. 16. Excreta de lince *Lynx rufus*, colectada en el Parque Nacional Malinche, Tlaxcala. (Foto: José Antonio Ruiz).



Fig. 17. Cráneo de coyote *Canis latrans* colectado en el Parque Nacional Malinche, Tlaxcala. (Foto: José Antonio Ruiz).

***Estudio Mastofaunístico del Parque Nacional Malinche, Tlaxcala, México***

Considerando la lista de especies que se registraron, la mastofauna del Parque Nacional Malinche aporta un 40.2% de las especies, 51.1% de los géneros y 82.3% de las familias del estado de Tlaxcala. En cuanto a México, representa el 5.6% de las especies, 13.3% de los géneros y 41.1% de las familias de mamíferos presentes en nuestro país (Cuadro 2).

Cuadro 2. Riqueza de mamíferos del Parque Nacional Malinche por categoría taxonómica, comparada con el estado de Tlaxcala (Fernández *et al.* en prep) y la República Mexicana (Ramírez-Pulido *et al.* 2005 a).

	Orden	Familia	Género	Especie
Parque Nacional Malinche	7	14	22	27
Tlaxcala	7	17	43	67
México	12	34	165	475

En cuanto a la composición de las especies de mamíferos del Parque Nacional Malinche se puede notar que el 62.9% de las especies comparten la afinidad tanto Neártica como Neotropical, el 37% son exclusivamente de afinidad Neártica y ninguna es de afinidad Neotropical. El 18.5% de las especies son endémicas de México: *Sorex oreopolus*, *Neotomodon alstoni*, *Peromyscus difficilis*, *P. melanotis* y *Sylvilagus cunicularius* (Ceballos y Oliva 2005, Ramírez-Pulido *et al.* 2005 a) (Fig. 18).

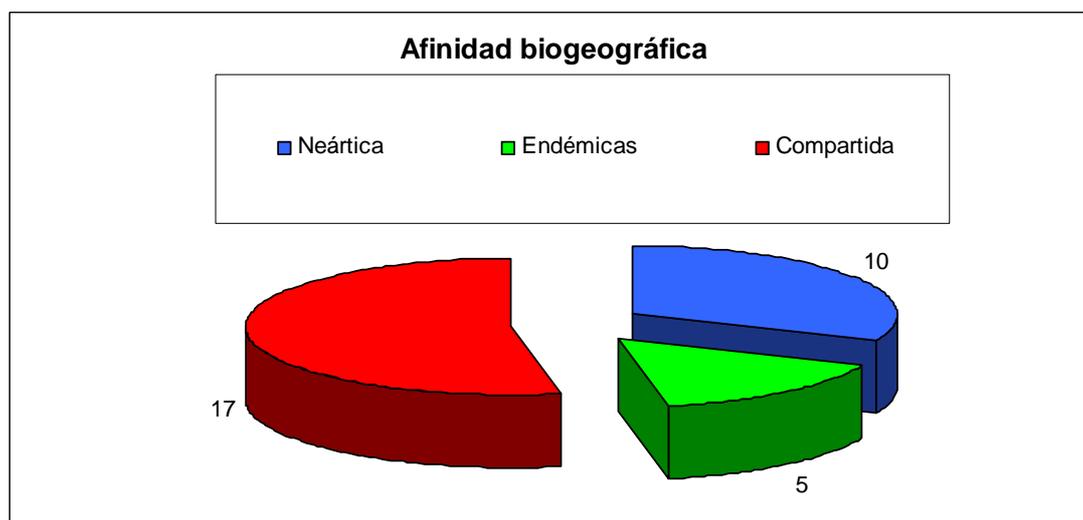


Fig. 18. Afinidad de las especies de mamíferos del Parque Nacional Malinche, Tlaxcala.

## **Estado de conservación**

En cuanto al estado de conservación de las especies de mamíferos del Parque Nacional Malinche, ninguna de ellas está catalogada en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2001 (Diario Oficial de la Federación 2002). Sin embargo, es importante mencionar que algunas subespecies de *Peromyscus leucopus*, *P. maniculatus* y *Bassariscus astutus*, como: *P. leucopus cozumelae*, *P. maniculatus dubius*, *P. m. margaritae*, *P. m. magdalenae*, *P. m. exiguus*, *P. m. dorsalis*, *P. m. cineritius*, *P. m. geronimensis*, *B. a. insulicola* y *B. a. saxicola* se encuentran como subespecies amenazadas, pero ninguna de éstas se encuentra en el Parque Nacional Malinche.

En la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) el 11.5% de las especies se ubica dentro de alguna categoría de riesgo (UICN 2008). Este organismo internacional incluye en la categoría de especies amenazadas a *Sorex oreopolus* y *Sylvilagus cunicularius*, asimismo, incluye como especie vulnerable a *Microtus mexicanus*. Por último, en la categoría de menor preocupación se encuentran el resto de las especies presentes en el Parque Nacional Malinche (Cuadro 1).

## **Curvas de acumulación de especies.**

Para encontrar la asíntota y la pendiente de la curva de especies, el ajuste de los datos se realizó con el modelo de Clench y con datos aleatorios, dando como resultado un coeficiente de determinación de  $R^2 = 0.98464$ , lo cual indica que hay un buen ajuste al modelo, un valor para los parámetros de la función de  $a = 7.680831$  y  $b = 0.265486$ , con esto se tiene una pendiente de 0.003, lo cual es indicativo que se ha llegado a obtener un inventario de especies completo y fiable, ya que el valor de la pendiente es menor a 0.1; por último, el modelo de Clench da una predicción de 28.9 especies para el Parque Nacional Malinche, lo cual corrobora que se ha registrado el 93% de mamíferos, lo que equivale a las 27 especies referidas en este estudio. (Fig. 19).

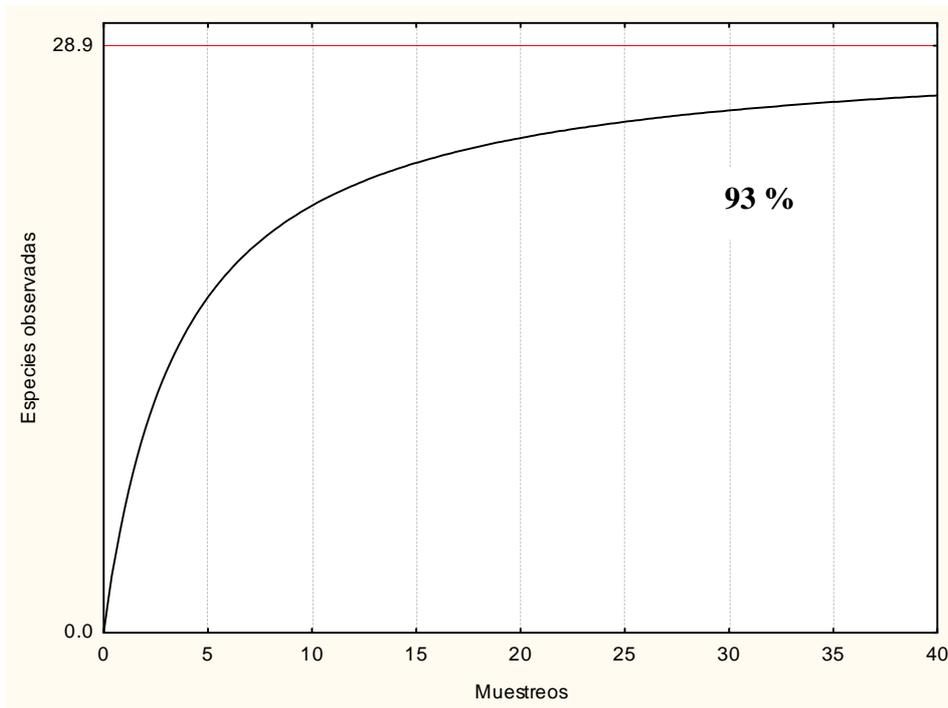


Fig. 19. Curva de acumulación de especies de mamíferos del Parque Nacional Malinche, Tlaxcala, de acuerdo al modelo de Clench.

Para el análisis por grupos de mamíferos se consideró el peso de los mismos, a excepción de los murciélagos debido a que se consideraron como el grupo volador. Los grupos de mamíferos se organizaron como se muestra en el Cuadro 3

**Estudio Mastofaunístico del Parque Nacional Malinche, Tlaxcala, México**

Cuadro 3. Especies de mamíferos registradas en el Parque Nacional Malinche, Tlaxcala, incluidas en cada grupo.

Pequeños mamíferos ( 1-100g )	Mamíferos voladores	Mamíferos medianos ( 101 g – 10 kg )	Mamíferos de gran tamaño ( 10 kg - adelante)
<i>Sorex oreopolus</i>	<i>Lasiurus cinereus</i>	<i>Didelphis virginiana</i>	<i>Canis latrans</i>
<i>Liomys irroratus</i>	<i>Myotis velifer</i>	<i>Dasybus novemcinctus</i>	<i>Lynx rufus</i>
<i>Microtus mexicanus</i>		<i>Urocyon cineroargenteus</i>	
<i>Neotomodon alstoni</i>		<i>Mustela frenata</i>	
<i>Peromyscus difficilis</i>		<i>Conepatus leuconotus</i>	
<i>P. gratus</i>		<i>Spilogale gracilis</i>	
<i>P. leucopus</i>		<i>Bassariscus astutus</i>	
<i>P. maniculatus</i>		<i>Procyon lotor</i>	
<i>P. melanotis</i>		<i>Sciurus aureogaster</i>	
<i>Reithrodontomys fulvescens</i>		<i>Spermophilus variegatus</i>	
		<i>Thomomys umbrinus</i>	
		<i>Sylvilagus cunicularius</i>	
		<i>S. floridanus</i>	

A continuación se muestran las curvas de acumulación de especies correspondientes a mamíferos: pequeños, voladores, medianos y de gran tamaño (Figs. 20-23). Asimismo, el ajuste de los datos de cada una de las curvas de acumulación se muestra en el Cuadro 4.

***Estudio Mastofaunístico del Parque Nacional Malinche, Tlaxcala, México***

Cuadro 4. Ajuste de los datos por grupo de mamíferos registrados en el Parque Nacional Malinche, Tlaxcala.

Mamíferos	A	B	R2	Pendiente	Asíntota	Proporción registrada de fauna
Pequeños	2.268252	0.195016	0.99920	0.03	11.63	85%
Voladores	0.121667	0.035577	0.99759	0.02	3.4	58%
Medianos	5.975902	0.454777	0.94197	0.002	13.1	98%
Grandes	0.442798	0.186705	0.99263	0.007	2.3	86%

$R^2$  = coeficiente de determinación, indica un buen ajuste del modelo un valor cercano a 1.

a y b = parámetros para calcular la pendiente y la asíntota de la curva, así como la proporción registrada de fauna.

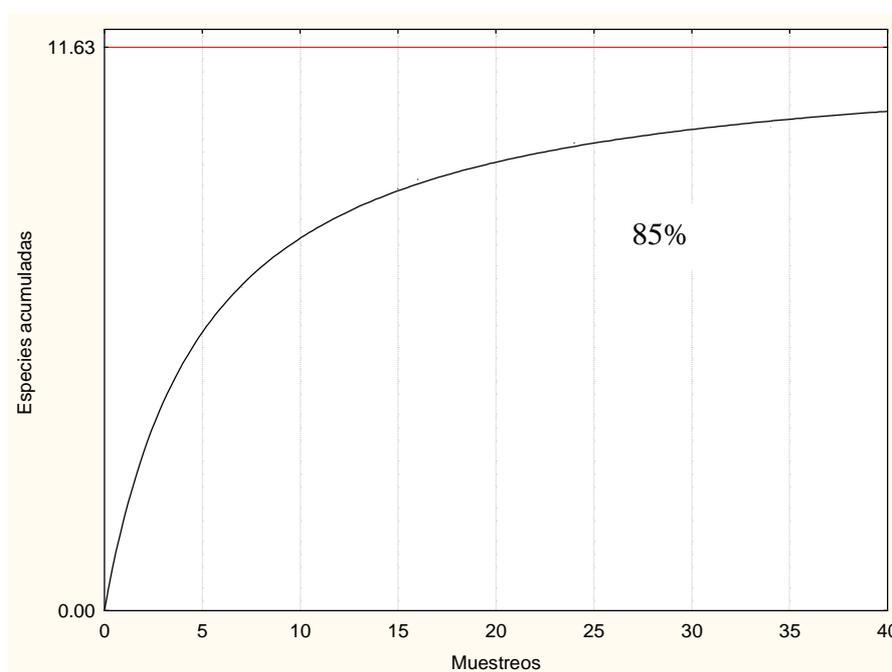


Fig. 20. Curva de acumulación para pequeños mamíferos presentes en el Parque Nacional Malinche. Tlaxcala.

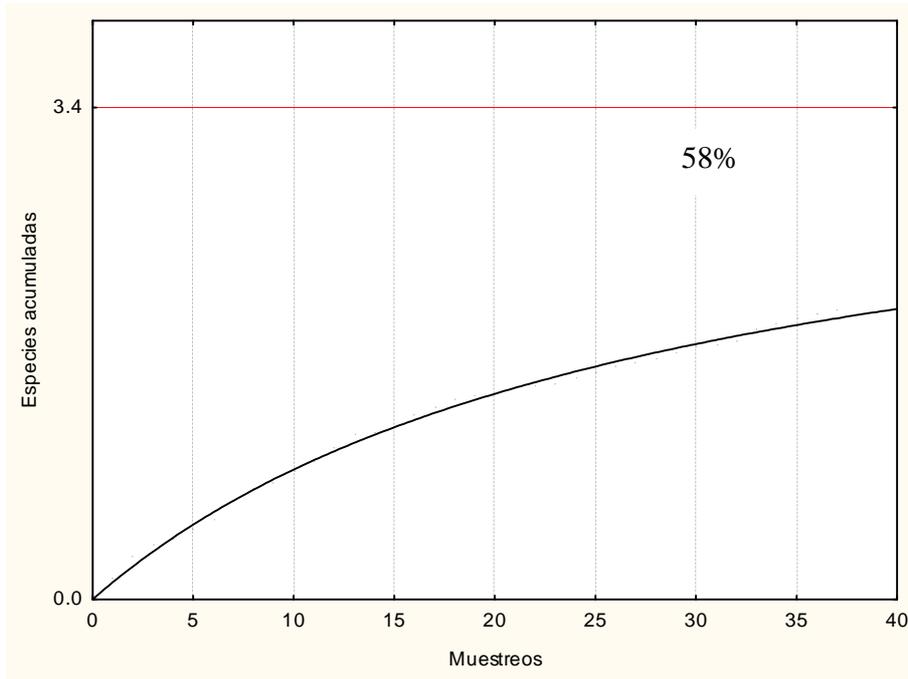


Fig. 21. Curva de acumulación para murciélagos presentes en el Parque Nacional Malinche, Tlaxcala.

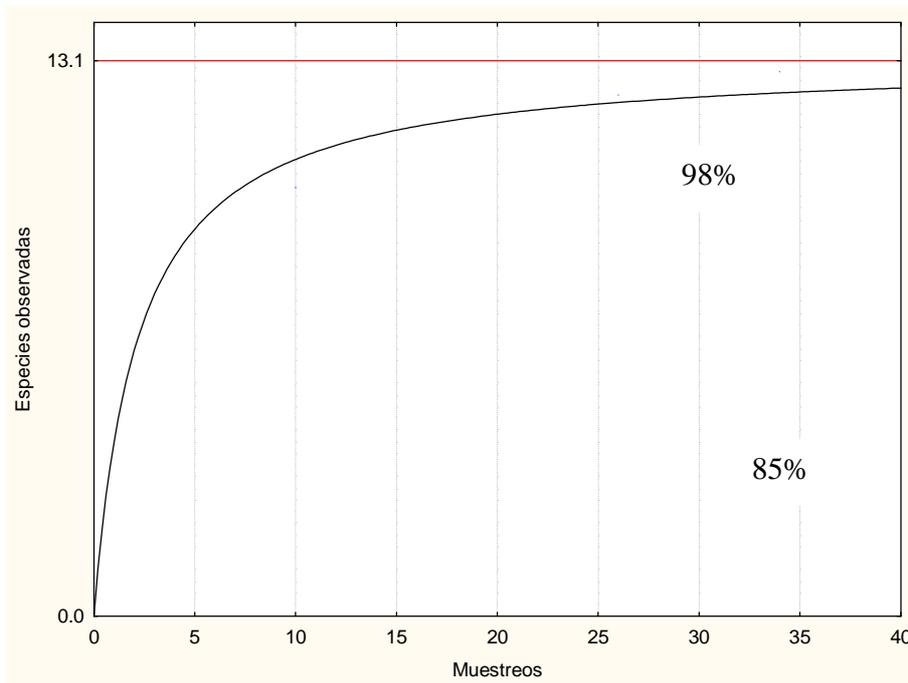


Fig. 22. Curva de acumulación para mamíferos talla mediana presentes en el Parque Nacional Malinche, Tlaxcala.

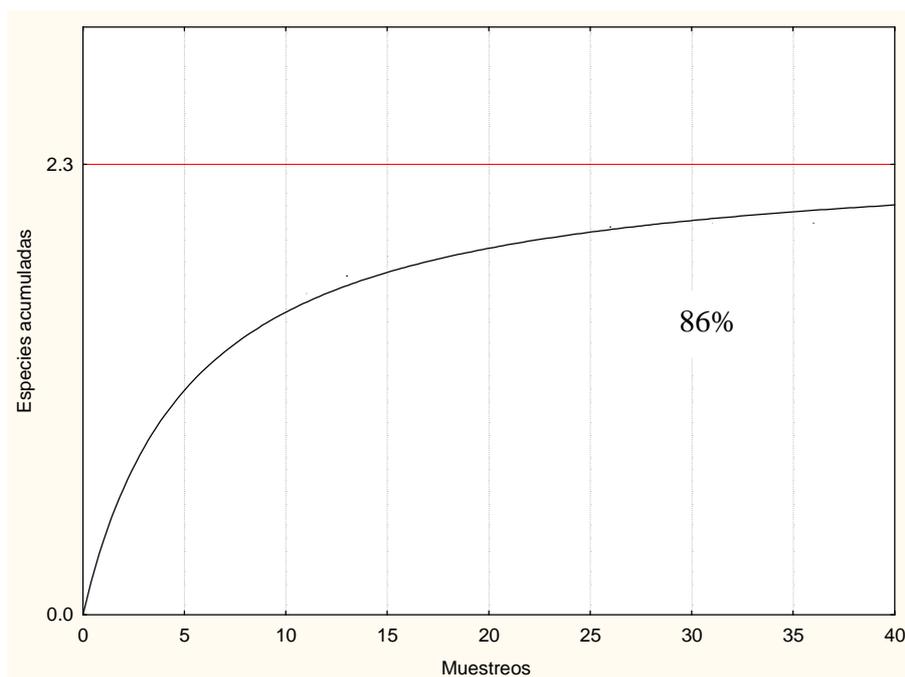


Fig. 23. Curva de acumulación para grandes mamíferos presentes en el Parque Nacional Malinche, Tlaxcala.

### Distribución altitudinal

La distribución del total de los mamíferos registrados en cada hábitat estudiado, a lo largo del gradiente altitudinal del Parque Nacional Malinche fue la siguiente: 15 especies en el cultivo (2 600 a 2 800 m.s.n.m.), 27 en bosque de pino (2 800 a 3 300 m.s.n.m.), 19 en bosque de pino-aile y ayamel (3 300 a 4 000 m.s.n.m.) y cuatro en el zacatonal de montaña (4 000 a 4 400 m.s.n.m.) (Fig. 24).

La distribución de los pequeños mamíferos en el Parque se dio de la siguiente forma: en la zona de cultivo (2 600 - 2 800 m.s.n.m.) se registró la presencia de tres especies, tal es el caso del murciélago cenizo *Lasiurus cinereus* y del murciélago *Myotis velifer*, respecto a los roedores sólo se observó al ratón *Peromyscus maniculatus* perteneciente a la familia Muridae (Fig. 25).

En el bosque de pino (2 800- 3 300 m.s.n.m.) es la zona donde se registraron 12 especies de pequeños mamíferos, el mayor número de registros en comparación al resto de los hábitats (Fig. 25). Las especies que se reconocieron son la musaraña *Sorex oreopolus*, dos murciélagos de la familia Vespertilionidae, así como el ratón espinoso *Liomys irroratus*, además

de ocho especies de roedores de la familia Muridae, donde el género que predomina fue *Peromyscus*

Dentro del bosque de pino-aile y oyamel (3 300- 4 000m.s.n.m.) existen 10 especies de pequeños mamíferos: la musaraña *Sorex oreopolus* y el ratón espinoso *L. irroratus*, así como las ocho especies de la familia Muridae, de los cuales, por su abundancia, sobresalen dos especies, una del género *Peromyscus* y otra del género *Microtus*, conocida como el ratón meteorito (*Microtus mexicanus*), además de la presencia del ratón de los volcanes *Neotomodon alstoni* y de *Reithrodontomys fulvescens* (Fig. 25).

Asimismo, en el páramo de altura (4 000- 4 400 m.s.n.m.) sólo aparecieron dos especies del mismo género, nos referimos a los ratones *Peromyscus maniculatus* y *P. melanotis*. Cabe aclarar que la especie *P. maniculatus* se encuentra distribuida a lo largo de todo el volcán (desde los cultivos hasta el páramo de altura) y que *P. melanotis* se encuentra en tres cuartas partes de la zona de estudio, concretamente desde el bosque de pino hasta el páramo de altura (Fig. 25).

En cuanto al grupo de los mamíferos medianos se observó que en la zona de cultivo se registraron el mayor número de especies (10 especies), donde el orden predominante es Carnívora, representado por: la zorra gris *Urocyon cinereoargenteus*, comadreja *Mustela frenata*, zorrillo de espalda blanca *Conepatus leuconotus*, zorrillo manchado *Spilogale gracilis*, cacomixtle *Bassariscus astutus* y mapache *Procyon lotor*. El resto de las especies observadas en este hábitat son: el tlacuache *Didelphis virginiana*, armadillo *Dasyurus novemcinctus* y dos roedores, el ardillón *Spermophilus variegatus* y la tuza *Thomomys umbrinus* (Fig. 25).

En el bosque de pino se registraron 13 especies, donde al igual que en la zona de cultivo el orden predominante son los carnívoros con las seis especies arriba mencionadas, seguido de la ardilla gris *Sciurus aureogaster* y el ardillón *Spermophilus variegatus*. Además, en este hábitat se registraron las especies de los conejos (*Sylvilagus cunicularius* y *S. floridanus*), el armadillo *D. novemcinctus*, el tlacuache *D. virginiana* y la tuza *T. umbrinus* (Fig. 25).

En el bosque de pino-aile y oyamel se observó la presencia de cuatro especies de carnívoros: la comadreja *M. frenata*, el zorrillo espalda blanca *C. leuconotus*, el zorrillo manchado

***Estudio Mastofaunístico del Parque Nacional Malinche, Tlaxcala, México***

*S. gracilis* y el mapache *P. lotor*; asimismo, dos especies de conejos, *S. cunicularius* y *S. floridanus* y la ardilla gris, *S. aureogaster* (Fig. 25).

Por último, los únicos mamíferos de mediano tamaño que habitan en el páramo de altura son dos especies de conejos: *S. cunicularius* y *S. floridanus* (Figs. 25). Con respecto a los mamíferos de gran tamaño que se encuentran en el Parque Nacional Malinche, el coyote *Canis latrans* y lince *Lynx rufus*, cuya actividad se observó en cultivo bosque de pino y bosque de pino-aile y oyamel (Fig. 25).

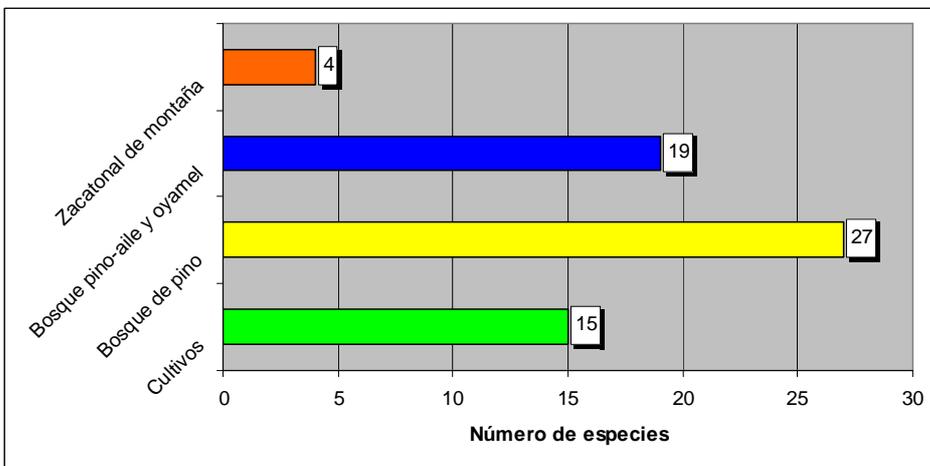


Fig. 24. Número de especies de mamíferos a lo largo del gradiente en el Parque Nacional Malinche, Tlaxcala.

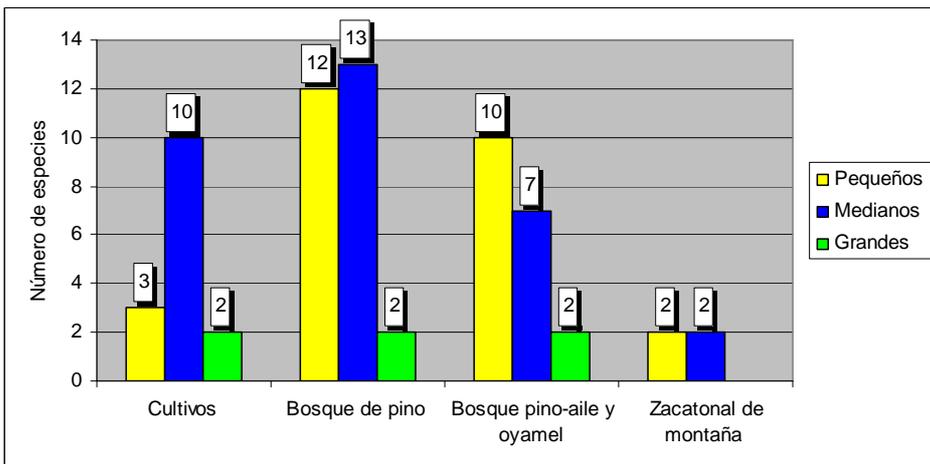


Fig. 25. Número de especies por talla en cada hábitat estudiado en el Parque Nacional Malinche, Tlaxcala.

## DISCUSIÓN

---

### Composición y riqueza de especies

Los resultados obtenidos en este estudio muestran que la lista de especies que se presenta esta cercana a la totalidad de los mamíferos (93%), que habitan el Parque Nacional Malinche. Sin embargo, es importante mencionar que el número de especies en esta localidad es bajo, en comparación con otras zonas del eje Neovolcánico Transversal. Ejemplo de ello es la lista de los mamíferos de la sierra del Ajusco, de la cual se refieren 36 especies de mamíferos (Aranda *et al.* 1980), y la lista del sur de la cuenca de México, donde reportan 59 especies (Monroy Vilchis *et al.* 1999).

Un factor que puede estar relacionado con esta baja riqueza en el Parque Nacional Malinche, es su característica de volcán aislado de otras zonas montañosas, debido a lo cual carece de conexión con otros corredores biológicos, y al no mantener contacto con ninguna otra zona que sirva de puente, trae consigo la problemática, en la cual se observa un efecto de isla geográfica, que impide el flujo migratorio. En consecuencia, en especial de este grupo, se pone en riesgo la estabilidad de las poblaciones a futuro, por no existir un flujo y la recombinación genética con otras poblaciones. Al no presentarse este tipo de fenómenos biológicos entre los organismos, y aunado a que la reserva es pequeña, los apareamientos podrían estar ocurriendo entre organismos consanguíneos, por lo tanto, los caracteres desfavorables comienzan a acumularse, lo cual a largo plazo, provocará que las poblaciones puedan ser endogámicas y por consiguiente, se reduzcan hasta llegar a la extinción (Zunino y Zullini 2003).

De la riqueza de especies que se registró en el Parque Nacional Malinche el orden que aportó la mayor cantidad de especies al inventario es Rodentia (46.4%). La elevada diversidad de roedores se debe a que la mayoría de las especies de este orden, por lo general, se distribuyen en las regiones áridas o templadas, es decir se encuentran en latitudes intermedias (Ceballos *et al.* 2002). Otro factor importante es que los roedores son uno de los grupos más fecundos, debido a la extraordinaria capacidad reproductora que tienen sus poblaciones. En particular, en el Parque Nacional Malinche la riqueza de roedores es alta, así como sus tasas reproductivas durante todo el año, teniendo dos o más camadas al año y de tres a seis crías por

parto (Castro- Campillo *et al.* 2005, Chávez 2005a, Chávez 2005b, Chávez y Ceballos 2005, Chávez y Espinosa 2005, González y Cervantes 2005, Ramírez-Pulido *et al.* 2005 b, Sánchez y Oliva 2005), esta capacidad ayuda a que las poblaciones se mantengan estables, proveyendo un recurso alimenticio para otros organismos como carnívoros, aves y reptiles.

Resulta relevante mencionar el registro que se obtuvo de *Neotomodon alstoni* en la Malinche, con ello se amplía la distribución de esta especie hasta el estado de Tlaxcala, ya que de acuerdo con Hall (1981) no existía registro de esta especie en el estado de Tlaxcala. Después de los roedores, el orden Carnívora tiene el 27% del total de las especies. En el caso de la riqueza de carnívoros se debe a que seis de las siete especies del Parque tienen afinidad tanto Neártica como Neotropical (Villa y Cervantes 2003, Ceballos y Oliva 2005). Dentro de este orden se obtuvieron registros importantes como son los del lince *Lynx rufus*, mapache *Procyon lotor*, coyote *Canis latrans* y zorra gris *Urocyon cinereoargenteus*, así se confirma la presencia de estas especies en el Parque, aunque sus poblaciones se piensa están muy disminuidas. Esto hace notar la necesidad de estudiar a fondo dichas especies para su evaluación.

De acuerdo con referencias anteriores que describen a los mamíferos del Parque Nacional Malinche, Fernández y López Domínguez (2005) han mencionado una lista de 37 especies; en comparación con el presente estudio, se observa que 12 de ellas (*Spermophilus mexicanus*, *Neotoma mexicana*, *Peromyscus levipes*, *Reithrodontomys chrysopsis*, *R. megalotis*, *R. sumichrasti*, *Mephitis macroura*, *Sorex saussurei*, *S. ventralis*, *Dermanura azteca*, *Eptesicus fuscus* y *Myotis lucifuga*) han sido registradas por dicho autor. No obstante el intervalo de distribución de estas especies contiene la localidad estudiada, en el presente trabajo no se ha podido comprobar su presencia en el volcán, a pesar del vasto muestreo realizado desde 1987. De igual forma, casos como lo murciélago *Mormoops megallophyla* y el coatí *Nasua narica*, los cuales han sido reportados por Fernández y López Domínguez (2005), son especies que se distribuyen principalmente en zonas neotropicales, por lo cual se piensa que es muy difícil que habiten en el volcán Malinche, debido a que esta zona no mantiene ningún contacto con zonas neotropicales

En cuanto a la composición de la mastofauna del Parque Nacional Malinche, resulta de una combinación de elementos de afinidad biogeográfica Neártica-Neotropical (17 especies)

y de afinidad Neártica (10 especies); sin presentar especies únicamente de afinidad Neotropical. Cabe resaltar que cinco de las especies son endémicas para México.

### **Estado de conservación**

Ninguna de las especies de mamíferos que habita en el Parque Nacional Malinche se encuentra protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2001 ni por la UICN. Sin embargo, todas las especies de mamíferos que habitan el Volcán se están viendo afectadas por la reducción del hábitat. Valdría la pena analizar las poblaciones de mamíferos del Parque para establecer programas de protección o conservación, ya que quizá en algunos otros lugares estas especies son abundantes y por tal razón no se encuentran incluidas en la Norma Oficial Mexicana 059..

Algunos de los principales factores que causan la disminución de las poblaciones de las especies en esta zona, son la cacería y la fragmentación de los hábitats. La cacería indiscriminada ha tenido un gran impacto sobre los mamíferos silvestres, causando el decremento de poblaciones de una gran variedad de especies (Ceballos y Galindo 1984). Frecuentemente los mamíferos más afectados son los de mayor talla, sin embargo las liebres, conejos, armadillos y ardillas también reciben un fuerte impacto por esta actividad ilícita, al ser perseguidos por su carne. Sin embargo, el principal factor de riesgo para los mamíferos, en general es la fragmentación de sus hábitats, ya que más del 50% de los ambientes naturales han desaparecido por la agricultura y la urbanización, el resto está muy fragmentado (I. Salazar y G. Ceballos obs. pers.). Este fenómeno se sigue presentando en el Parque Nacional Malinche, ya que en las visitas al campo en la zona de estudio, se ha presenciado la tala indiscriminada.

Es predecible, que de continuar el deterioro ambiental en la zona de estudio, habrá consecuencias más severas en las especies de mamíferos y en la biodiversidad en general. De no tomarse medidas de manejo y conservación adecuadas en las próximas décadas es indudable que se extinguirán muchas especies que se distribuyen localmente en este Parque Nacional (Chávez y Ceballos 1998). Un ejemplo de ello es la especie *Canis latrans*, la cual, recientemente ya no ha sido vista ni escuchada por los guardabosques y lugareños de los pueblos aledaños, en los alrededores del Parque; situación semejante se ha presentado con otros, carnívoros que se

veían con más frecuencia como la zorra gris *U. cineroargenteus*, el mapache *P. lotor* y el lince *L. rufus*.

### **Curvas de acumulación de especies**

De acuerdo con los datos bibliográficos y de colecta en el Parque Nacional Malinche, la mastofauna esta conformada por 27 especies. Al emplear el modelo de Clench (1979) se observó que el número teórico de especies esperado se aproxima a 29, es decir, se esperaría encontrar dos especies más en la región. Por lo cual, se puede notar que la curva de acumulación está llegando a la asíntota, y por lo tanto, se encuentra muy cercano al número total de especies predicho por el modelo. En consecuencia, los resultados de este estudio indican que se tiene registrado un número cercano a la totalidad de la mastofauna del volcán Malinche, lo que hace del inventario, un trabajo completo y confiable.

De acuerdo a los resultados de la curvas de acumulación por grupo, se puede observar que se ha registrado un alto porcentaje (85%) de las especies de pequeños, medianos y grandes mamíferos; a excepción del grupo de los quirópteros. Esto significa decir que el sitio ha sido lo suficientemente muestreado de 1987 a 2008.

Para los quirópteros, se observó que no se ha logrado alcanzar el número total de especies predicho, ya que sólo se ha registrado el 58% de las especies, es decir, que se requiere más tiempo para coleccionar las especies faltantes. Lo anterior debido a que el tamaño y composición de un inventario de especies, en un lugar determinado, varía con el tiempo (Adler y Lauenroth 2003), de acuerdo a la distribución espacial de las especies, ya que sus rangos de distribución no son estables a lo largo del tiempo. Una especie puede ampliar o reducir su distribución en función de cambios en el ambiente. Además determinadas especies pueden variar su fenología en función de las condiciones del año, por ejemplo, algunas especies pueden ser no detectables todos los años (Jiménez-Valverde y Hortal 2003).

Por tanto, conviene tener presente que un inventario real no llega a completarse nunca, por lo que la estimación final del número de especies depende de la resolución temporal y espacial que empleemos en el muestreo (Adler y Lauenroth 2003).

Debido a los hábitos de los organismos, al área de distribución las especies y las características de la zona de estudio, las posibles especies faltantes en el inventario pueden ser insectívoros, murciélagos y roedores. Si se estudia más a fondo estos grupos, probablemente se puedan encontrar algunas de las siguientes especies como: las musarañas *Sorex saussurei*, *S. ventralis*; los murciélagos *Leptonycteris nivalis*, *Corynorhinus mexicanus*, *Molossus aztecus*; los ratones *Reithrodontomys chrysopsis* y *Sigmodon hispidus*, los cuales se distribuyen en el eje Neovolcánico Transversal o los murciélagos: *Anoura geoffroyi*, *Choeronycteris mexicana*, *Dermanura azteca*, *Eptesicus fuscus*, *Myotis californicus*, *Tadarida barsiliensis*; los roedores *Neotoma mexicana*, *Oryzomys conesi*, *Peromyscus levipes*, *R. megalotis*, los cuales han sido reportados para el estado de Tlaxcala. Además, en el caso de los mamíferos de mediano tamaño podría existir en la zona *Mephitis macroura*, el cual ha sido reportado para el estado de Tlaxcala. Por lo tanto, como ya fue mencionado anteriormente, conviene realizar estudios enfocados a dichos grupos de mamíferos.

### **Distribución altitudinal**

Por otro lado, en cuanto a la distribución altitudinal observamos que el mayor número de registros se obtuvo en la zona de bosque de pino, seguido de la zona de bosque de pino-aile y oyamel, cultivos y el páramo de altura. Esto concuerda con Pearson y Ralph (1978), quienes indican que la riqueza de especies de mamíferos aumenta con la altitud y el incremento de la cobertura herbácea del suelo, pero contradicen la regla de Stevens (1989, 1992), la cual refiere que la riqueza de especies disminuye a mayores alturas, presentándose este patrón en plantas leñosas, mamíferos, aves, reptiles, insectos y anfibios. Algunos factores que determinan la distribución de los animales son la disponibilidad de alimento (Morrison *et al.* 1981), la cobertura vegetal que sirve como refugio y la época de apareamiento.

En los roedores, a excepción de las ardillas y tuza, el mayor número de especies está dentro de las zonas de bosque de pino y bosque de pino-aile y oyamel. Esto se debe a varios factores, uno de los cuales se refiere a que la mayoría de los roedores de la familia Muridae presentes en el Parque, con excepción de *Peromyscus maniculatus* y *P. melanotis*, son organismos especialistas en su dieta, es decir que su alimento sólo se encuentra disponible preferentemente en las zonas boscosas, y por consiguiente, sólo tienen movimientos altitudinales en dicha zona.

Otro factor que puede afectar la riqueza de especies de roedores en los cuatro hábitats, es que en el bosque, a diferencia del cultivo y el páramo de altura, hay mayor número de refugios para estos organismos, los cuales reducen la tasa de depredación. Como se mencionó anteriormente, los casos de *P. maniculatus* y *P. melanotis* son particulares, debido a que estas especies tienen una amplia distribución a lo largo de todo el volcán. Esto indica que son organismos muy adaptables a distintos ambientes, y que además son muy generalistas en su dieta, situación por la cual *P. maniculatus* se distribuye a lo largo de todo el Volcán y *P. melanotis* del bosque de pino hasta el páramo de altura. Lo anterior concuerda con lo registrado por Ramírez (1995), quien también encontró a *P. maniculatus* a lo largo del gradiente y a *P. melanotis* a partir del bosque de pino. Además un factor por el cual estas especies se distribuyen tanto en zonas cerradas y abiertas, siendo en estas últimas presas fáciles, es por que se reproducen durante todo el año y sus camadas son grandes: hasta nueve crías por parto (*P. maniculatus*) y cinco (*P. melanosis*); además estas especies pueden tener de dos a tres camadas por año (Castro-Campillo *et al.* 2005, Ramírez- Pulido *et al.* 2005b). Con esta estrategia, estos roedores se pueden arriesgar más y colonizar más ambientes.

Los murciélagos que habitan en el Parque Nacional Malinche se caracterizan por ser insectívoros, viven principalmente en el follaje de los árboles, colgados en las puntas de las ramas (Morales *et al.* 2005). Por lo tanto, la baja riqueza de especies de quirópteros se puede atribuir a que en el volcán no hay muchos sitios de refugios, como cuevas o casas abandonadas, donde estos puedan refugiarse. Así que para tener mejor representada la quiropterofauna del Parque Nacional habría que realizar un estudio más minucioso exclusivamente a estos organismos.

La única especie de musaraña que se registró en el Parque se encontró en los bosques de pino y pino-aile y oyamel, debido a que estos organismos tienen ámbitos hogareños pequeños y viven debajo del estrato inferior del bosque, situación que les proporciona refugio contra sus depredadores. Es importante mencionar en relación a dicha musaraña *Sorex oreopolus*, la cual era considerada como *S. vagrans* por Hennings y Hoffmann en 1977, no obstante en 1981 Junge y Hoffmann la colocaron como subespecie de *S. oreopolus* (Castro-Arellano 2005).

Los mamíferos como el tlacuache *Didelphis virginiana* y el cacomixtle *Bassariscus astutus* se registraron principalmente en los cultivos, aunque hubo pocos registros en el bosque de pino, debido a que estos organismos son omnívoros y presentan un patrón altamente oportunista, es decir se pueden alimentar de pequeños escarabajos hasta frutos y semillas de temporada. Estos animales encuentran en los cultivos la disponibilidad de alimento, como restos de comida que es arrojada por la gente de los poblados aledaños, frutos de los árboles (como el capulín), que los pobladores siembran en líneas divisorias de sus terrenos, algunas plántulas, y el aguamiel en los magueyes, el cual es una fuente explotada por el ser humano y aprovechada por estos organismos.

Por otra parte, de acuerdo con Ceballos y Galindo (1984) hay otras especies como la comadreja *Mustela frenata* y la zorra gris *Urocyon cinereoargenteus* que acostumbran viajar a los poblados cercanos en busca aves de corral, ratas, ratones y desperdicios. Otra característica que se debe mencionar es que la zona de cultivo está bordeada por una cañada llamada localmente Tochatlac, sitio favorable donde los mamíferos pueden establecer sus madrigueras como lo refiere Aranda (2000), debido a que este tipo de refugios les proporcionan temperaturas más estables y cálidas (Rabinowitz y Pelton 1986), y mejor protección que ningún otro tipo de refugio, por el difícil acceso para otras especies depredadoras (Endres y Smith 1993).

Los carnívoros de tamaño mediano como: la zorra gris *U. cinereoargenteus*, la comadreja *M. frenata*, el mapache *Procyon lotor* y los zorrillos *Conepatus leuconotus* y *Spilogale gracilis* se registraron principalmente en las zonas de bosque de pino y bosque de pino-aile y oyamel, debido a que estos organismos coexisten con las presas que consumen normalmente como: ratones, aves, lagomorfos, frutos y pequeños reptiles (Ceballos 2005, Ceballos y Oliva 2005 b, Mendoza y Ceballos 2005, Servín y Chacón 2005, Valenzuela 2005). Además estas zonas proveen, con su cobertura vegetal, un sitio apropiado para que los organismos puedan refugiarse de las condiciones ambientales y protegerse de sus depredadores. Aunque estos carnívoros fueron registrados en las zonas de bosque de pino y bosque de pino-aile y oyamel también tienen incursiones en la zona de cultivo en determinadas temporadas. Las incursiones a los cultivos se dan principalmente cuando la disponibilidad de alimento en las zonas boscosas disminuye, y debido a la época de lluvias las plantas de los cultivos se desarrollan, provocando

que algunas presas se puedan alojar allí, y por consiguiente, atraen a sus depredadores. Además la cobertura de los cultivos de maíz les permite desplazarse más fácilmente sin ser vistos. Sin descartar que algunos de los cultivos puedan servir de alimento para algunos mamíferos como el mapache (Jiménez *et al.* 1999).

En la zona de cultivo y el bosque de pino se registró la presencia del ardillón *Spermophilus variegatus*. Esta especie es de hábitos terrestres y construye sus madrigueras en sitios rocosos como la cañada Tochatlac que rodea los cultivos, además se alimenta básicamente de plantas e insectos, aunque puede comer gran variedad de frutos y semillas (Valdéz y Ceballos 2005); dichos recursos se pueden encontrar disponibles en los cultivos. Por lo tanto, es posible que por esas razones este organismo restrinja su distribución a estas zonas. Por otro lado, la ardilla arborícola *Sciurus aureogaster* se distribuye principalmente en los bosques de pino y de pino-aile y oyamel del Parque, debido a la presencia de árboles donde construye sus nidos en los huecos de los troncos y además se alimenta de conos, brotes, yemas, semillas, bellotas de encino (Valdéz y Téllez-Girón 2005).

Los lagomorfos que habitan el volcán se encuentran desde al bosque de pino hasta el páramo de altura. Esto se debe principalmente al factor disponibilidad de alimento, ya que estos animales son herbívoros y se alimentan principalmente de pastos (Cervantes *et al.* 2005, Lorenzo y Cervantes 2005), los cuales se encuentran a lo largo de todo el volcán. Además se les puede encontrar en el páramo de altura debido a que acostumbran construir sus madrigueras entre los zacatonales y la maleza (Cervantes *et al.* 2005, Lorenzo y Cervantes 2005). La abundancia de estos organismos en el Parque se infiere que puede ser alta debido a que en los recorridos que se realizaron altitudinalmente se observaron con mucha frecuencia, (en un recorrido sobre la carretera de terracería que lleva a la estación biológica de la Malinche, se avistaron 40 conejos del género *Sylvilagus*). Lo anterior puede ser un indicio indirecto que las poblaciones de carnívoros no son tan grandes porque hay gran cantidad de lagomorfos, los cuales son un recurso alimenticio importante para dichos carnívoros, por tal razón habría que hacer estudios para conocer el estado de sus poblaciones y establecer estrategias de manejo para su aprovechamiento.

En cuanto a los dos grandes mamíferos que existen en el volcán, coyote *C. latrans* y lince *L. rufus*, los registros de estos se obtuvieron principalmente dentro de la zona de bosque de pino-áile y oyamel, aunque también se hallaron rastros en el bosque de pino y los cultivos. Estos organismos habitan en la zona de bosque debido a que como lo menciona Ramírez (1995), comprobado en este estudio, existe una mayor densidad de ratones cricétidos en esta zona con respecto a las otras, así como lagomorfos, siendo éstos recurso alimenticio para estos carnívoros; además el bosque les provee un sitio adecuado para refugiarse y desplazarse fácilmente, ya sea para cazar a sus presas o para no ser presa fácil de los pobladores.

Otro punto importante es que también hubo rastros de éstos carnívoros en los cultivos. Al respecto Cortés (1998) y Reyes (2002), refieren que el lince incursiona en los cultivos en invierno, debido a que en esa época las poblaciones que sirven de alimento disminuyen, lo cual hace que el felino tenga que recorrer mayores distancias en busca de alimento y de apareamientos.

En el caso del coyote se piensa que sus poblaciones están muy reducidas por la cacería furtiva, ya que no hubo muchos rastros de la especie en el volcán Malinche. Al respecto, la gente de los pueblos aledaños cuenta que ya no se ha visto mucho al coyote por la zona. Sin embargo, Leopold (1965) y Jiménez *et al.* (1999), mencionan que esta especie se adapta fácilmente a las actividades del hombre. Por lo mencionado anteriormente por estos autores, un cráneo y huellas que se registraron en los recorridos en el Parque se piensa que esta especie aún habita en el Volcán.

Por último, en el páramo de altura sólo se registraron a los dos lagomorfos del género *Sylvilagus* y dos especies de ratones (*P. maniculatus* y *P. melanotis*), la existencia de pocas especies en esta zona concuerda con lo dicho por Llorente y Morrone (2001) en que a medida que se asciende en altitud, disminuye la temperatura y se incrementan los costos de termorregulación, asimismo, disminuye la productividad primaria y la heterogeneidad de hábitat, lo cual se traduce en menor alimento y sitios de refugio disponibles, y esto restringe el movimiento ascendente de muchas especies propias de zonas más bajas.

## CONCLUSIONES

---

Considerando los resultados de este estudio se puede concluir que la lista mastofaunística obtenida, 27 especies de mamíferos, está cercana a la totalidad, representando el 93% de las especies que se distribuyen en el Parque Nacional Malinche.

Dicha mastofauna representa menos del 50% de las especies de mamíferos reportadas para el estado de Tlaxcala. La baja riqueza de especies se atribuye a que el Parque Nacional Malinche es considerado una montaña aislada del resto de las cadenas montañosas, lo cual impide el flujo de especies entre éstas, creando un efecto de isla geográfica.

Se registraron cinco especies endémicas para México. La totalidad de especies de mamíferos que habitan en el Parque Nacional Malinche están fuera de alguna categoría de riesgo según la legislación mexicana.

El orden Rodentia en especial la familia Muridae es la mejor representada en la zona con ocho especies. No se comprobó la presencia del murciélago *Mormoops megallophylla* y el coatí *Nasua narica* en el área de estudio, a pesar de haber sido reportadas en la literatura.

El mayor número de especies habita dentro de la zona de bosque de pino y bosque de pino-aile y oyamel en comparación con los cultivos y el páramo de altura. Los roedores *P. maniculatus* y *P. melanotis* se encuentran a lo largo del transecto altitudinal del volcán. El lince *L. rufus*, el coyote *C. latrans*, la zorra gris *U. cinereoargenteus*, el mapache *P. lotor* y otros carnívoros sólo se restringen a la zona boscosa.

Se recomienda ampliar los estudios hacia los mamíferos pequeños, roedores, chiropteros y musarañas, para una mejor representatividad. Asimismo, realizar un muestreo de la parte correspondiente a Puebla para tener mejor representada la mastofauna de todo el volcán.

Con la finalidad de mantener la riqueza de especies de mamíferos del Parque sería importante establecer estrategias de conservación y protección de las poblaciones, ya que

***Estudio Mastofaunístico del Parque Nacional Malinche, Tlaxcala, México.***

algunas se ven muy reducidas, por ejemplo la del coyote *Canis latrans*, lince *Lynx rufus*, mapache *Procyon lotor* y zorra gris *Urocyon cinereoargenteus*.

**LITERATURA CITADA**

---

- Adame de Colombnes, C. 1995. Plan Nacional de Desarrollo y Política Ambiental. Foro sobre Política Ambiental.
- Adler, P. B. y W. K. Laurenroth. 2003. The power of the time: spatiotemporal scaling of species diversity. *Ecol. Lett.*, 6: 749-756 pp.
- Allen, J. A. 1890. Notes on collections of mammals made in central and southern Mexico by Dr. Audley C. Buller, with descriptions of new species of the genera *Vespertilio*, *Sciurus*, and *Lepus*. *Bulletin American Museum of Natural History*. 3: 175-194 pp.
- \_\_\_\_\_. 1906. Mammals from the states of Sinaloa and Jalisco, Mexico, collected by J. H. Batty during 1904 and 1905. *Bulletin American Museum of Natural History*. 34: 191-262 pp.
- \_\_\_\_\_ y F. M. Chapman. 1897. On a collection of mammals from Jalapa and Las Vigas, state of Veracruz, Mexico. *Bulletin American Museum of Natural History*. 9: 197-208 pp.
- Anderson, S. 1972. Mammals of Chihuahua, Taxonomy and distribution. *Bulletin American Museum of Natural History*. 148: 149-410 pp.
- Álvarez, T. 1963. Restos de mamíferos encontrados en una cueva del valle de Nacional, Oaxaca, México. *Revista de Biología Tropical*. 11: 57-61 pp.
- \_\_\_\_\_ y J. Ramírez-Pulido. 1972. Notas acerca de murciélagos mexicanos. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, México*. 19: 167-178 pp.
- \_\_\_\_\_ y O. Polaco. 1984. Estudio de los mamíferos capturados en La Michilía, sureste de Durango, México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, México*. 28: 99-148 pp.

- \_\_\_\_\_ y S. T. Álvarez-Castañeda. 1991. Notas sobre el estado taxonómico de *Pteronotus davyi* en Chiapas y de *Hylonycteris* en México (Mammalia: Chiroptera). Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, México. 34: 223-229 pp.
- \_\_\_\_\_. S. T. Álvarez-Castañeda y J. C. López Vidal. 1994. Claves para murciélagos mexicanos. CIBNOR/ENCB-IPN. México 65 pp.
- Andelt, W. F. 1985. Behavioral ecology of coyotes in south of Texas. Wildlife Monographs. 94: 1-45 pp.
- 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 e Instituto de Ecología, A.C. Xalapa, México. 212 pp.
- \_\_\_\_\_, C. Martínez del Río, R Colmenero y S Magallón. 1980. Los mamíferos de la Sierra de Ajusco. Comisión Coordinadora para el Desarrollo Agropecuario del Distrito Federal. 1era edición.
- Arita, T. H. 1993. Riqueza de especies de la mastofauna de México. En Pp 109-128 en R. A. Medellín y G. Ceballos eds. Avances en el estudio de mamíferos de México Publicaciones especiales, Vol. 1 Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. México D. F.
- Bailey, V. 1900. Revision of American voles of the genus *Microtus*. North American Fauna. 17: 1-88 pp.
- \_\_\_\_\_. 1932. Mammals of New Mexico. North American Fauna. 53: 1- 412 pp.
- Bailey, T. N. 1974. Social organization in a bobcat population. Journal of Wildlife Management. 38: 435-446 pp.

- Baker, R. H. 1956. Mammals of Coahuila, Mexico. University of Kansas Publications, Museum of Natural History. 9: 125-335 pp.
- \_\_\_\_\_ y J. K. Greer. 1962. Mammals of the Mexican State of Durango. Publications of the Museum Michigan State University, Biological Series. 2: 29-159 pp.
- \_\_\_\_\_ y C. J. Phillips. 1965. Mammals from El Nevado de Colima, Mexico. Journal of Mammalogy. 46: 691-693 pp.
- \_\_\_\_\_ y R. G. Webb. 1966. Notas acerca de los anfibios, reptiles y mamíferos de la Pesca, Tamaulipas. Revista de la sociedad Mexicana de Historia Natural. 27: 179-190 pp.
- \_\_\_\_\_ y M. W. Baker. 1975. Montane habitat use by the spotted skunk (*Spilogale putorius*) in Mexico. Journal of Mammalogy, 56: 671-673.
- Banfield, A. W. F. 1974. The mammals of Canada. University of Toronto Press, Canada.
- Barbour R. W. y W. H. Davis. 1969. Bats of America. The University Press of Kentucky. Lexington, Kentucky.
- Bekoff, M. y M. C, Wells. 1980. The social ecology of coyotes. Scientific American. 242: 130-148 pp.
- Birney, E. C., J. B. Bowles, R. M. Timm y S. L. Williams. 1974. Mammalian distributional records in Yucatan and Quintana Roo, with comments on reproduction, structure and status of peninsular populations. Occasional Papers of the Bell Museum of Natural History, University of Minnesota. 13: 1-25 pp.
- Blanco, S., G. Ceballos, C, Galindo, M. Maass, R. Patrón, A. Pescador y A. Suárez. 1981. Ecología de la estación experimental Zoquiapan: descripción general, vegetación y fauna. Cuadernos universitarios 2. Universidad Autónoma de Chapingo, México.

- Bogan, M. A. y D. F. Williams. 1970. Additional records of some Chihuahua bats. The Southwestern Naturalist. 15: 131-134 pp.
- Bradley, R. D., y D. J. Schmidly. 1987. The glans penes and bacula in Latin American Taxa of the *Peromyscus boylii* group. Journal of mammalogy, 68(3): 595-616.
- \_\_\_\_\_, I. Tiemann, C. W. Kilpatrick y D. J. Schmidly. 2000. Taxonomic status of *Peromyscus boylii sacarensis*: inference from DNA sequences of the mitochondrial cytochrome b gene. Journal of Mammalogy, 81(3): 875-884.
- Bryant, M. D. 1945. Phylogeny of nearctic Sciuridae. American Midland Naturalist. 33: 257-390 pp.
- Buchanan, G. D. 1957. Variation in a litter size of nine-banded armadillos. Journal of mammalogy. 38: 529 pp.
- Burt, W. H. 1934. The mammals of southern Nevada. Transactions of the San Diego Society of Natural History. 7: 375-428 pp.
- Camacho, V. 1940. Los meteoritos del Valle de México. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. 1:109-118 pp.
- Carey, A. B. 1982. The ecology in red foxes, gray foxes and rabies in the eastern United States. Wildlife Society Bulletin. 10: 18-26 pp.
- Carleton, M. D. 1989. Systematics and evolution. Pp. 7-141. En: Advances in the study of *Peromyscus* (Rodentia) (G. L. Kirkland and J. N. Layne, eds.). Texas Tech University Press, Lubbock.
- Castro-Arellano, I. 2005. *Sorex oreopolus* (Merriam, 1892) musaraña. En Los Mamíferos Silvestres de México. Ceballos G. y G. Oliva, (Coords). Edit. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México. Pp 148.

- Castro-Campillo, A., H. R. Roberts, D. J. Schmidly y R. D. Bradley. 1999. Systematic status of *Peromyscus boylii ambiguus* based on morphologic and molecular data. *Journal of Mammalogy*, 80(4): 1214-1231.
- \_\_\_\_\_ y J. Ramírez-Pulido. 2000. Systematics of the smooth-toothed pocket gopher *Thomomys umbrinus* in the Mexican Trans-volcanic belt. *Museum Novitates*, 3297: 1-37.
- \_\_\_\_\_, M. Martínez-Coronel, U. Aguilera y J. Ramírez-Pulido. 2005. *Peromyscus melanotis* (J. A. Allen y Chapman 1897) ratón. En *Los Mamíferos Silvestres de México*. Ceballos G. y G. Oliva, (Coords). Edit. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México. Pp 754-756.
- Ceballos, G.. 2005. *Spilogale gracilis* (Merriam 1890) zorrillo manchado. En *Los Mamíferos Silvestres de México*. Ceballos G. y G. Oliva, (Coords). Edit. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México. pp 392-393.
- \_\_\_\_\_ y C. Galindo. 1984. *Mamíferos silvestres de la cuenca de México*. Limusa. 295pp.
- \_\_\_\_\_ y A. Miranda. 1986. *Los mamíferos de Chamela, Jalisco, Manual de campo*. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- \_\_\_\_\_ y J. H. Brown. 1995. Global patterns of mammalian diversity, endemism, and endangerment. *Conservation biology*, 9: 559-568.
- \_\_\_\_\_ y A. Miranda. 2000. *Guía de campo de los mamíferos de la Costa de Jalisco, México*. Fundación Ecológica Cuixmala, A.C. México.
- \_\_\_\_\_, J. Arroyo-Cabrales y R. A. Medellín. 2002. *Mamíferos de México*. En *diversidad y conservación de los mamíferos Neotropicales*. CONABIO-UNAM. México D. F.
- \_\_\_\_\_ y G. Oliva. 2005. *Los mamíferos silvestres de México*. Fondo de Cultura Económica. 986 pp.

- \_\_\_\_\_. 2005b. *Mustela frenata* (Lichtenstein 1831) comadreja. En Los Mamíferos Silvestres de México. Ceballos G. y G. Oliva, (Coords). Edit. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México. pp 380-381.
- Cervantes, F. A., C. Lorenzo, J. Vargas y T. Holmes. 1992. *Sylvilagus cunicularius*. Mammalian Species. 412: 1-4 pp.
- \_\_\_\_\_, P. Delgado y A. L. Colmenares. 2005. *Sylvilagus cunicularius* (Waterhouse 1848) conejo. En Los Mamíferos Silvestres de México. Ceballos G. y G. Oliva, (Coords). Edit. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México. pp 842-843.
- Chapman, J. A., J. G. Hockman y C. M. M. Ojeda. 1980. *Sylvilagus floridanus*. Mammalian Species. 136: 1-8 pp.
- \_\_\_\_\_ y G. A. Feldhamer. 1982. Wild mammals of North America. John Hopkins University Press, Baltimore.
- \_\_\_\_\_, J. G. Hockman y W. R. Edwards. 1982. Cottontails. Pp. 83-123. En: Wild mammals of North America. Biology, Management. Economics (J. A. Chapman y G. A. Feldhamer, eds.). Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- \_\_\_\_\_ y G. Ceballos. 1990. The cottontails. Pp. 95-110. En: Rabbits, hares and pikas, status survey and conservation action plan (J. A. Chapman y J. E. C. Flux, eds.). International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, Gland, Suiza.
- Chávez, C. 1993. Dinámica poblacional y uso de hábitat por roedores en un matorral de palo loco (*Senecio praecox*). Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

- \_\_\_\_\_ y G. Ceballos. 1994. Historia natural comparada de los pequeños mamíferos de la reserva del El Pedregal. Pp. 229-238. En: Reserva Ecológica “El Pedregal” de San Ángel: Ecología, historia natural y manejo. (A. Rojo, comp.) Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- \_\_\_\_\_ y G. Ceballos. 1998. Diversidad y estados de conservación de los mamíferos del Estado de México. *Revista mexicana de mastozoología*, 3: 113-134.
- Chávez, T. C. 2005a. *Neotomodon alstoni* (Merriam 1898) ratón de los volcanes. En *Los Mamíferos Silvestres de México*. Ceballos G. y G. Oliva, (Coords). Edit. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México. pp 699-701.
- \_\_\_\_\_ y L. A. Espinosa. 2005. *Peromyscus leucopus* (Rafinesque 1818) ratón. En *Los Mamíferos Silvestres de México*. Ceballos G. y G. Oliva, (Coords). Edit. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México. pp 744-745.
- Chávez, T. J. C. 2005b. *Peromyscus gratus* (Merriam 1898) ratón piñonero. En *Los Mamíferos Silvestres de México*. Ceballos G. y G. Oliva, (Coords). Edit. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México. pp 735-736.
- \_\_\_\_\_ y G. Ceballos. 2005. *Peromyscus difficilis* (J. A. Allen 1891) ratón. En *Los Mamíferos Silvestres de México*. Ceballos G. y G. Oliva, (Coords). Edit. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México. pp 729-730.
- Coates-Estrada, R. y A. Estrada. 1986. Manual de identificación de campo de los mamíferos de la estación de biología “Los Tuxtlas”. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Colwell, R. K. 2006. EstimateS: statistical estimation of species richness and shared species from samples (Software and User’s Guide). Versión 8.0.

- Constantine, D. G. 1966a. Ecological observations on lasiurine bats in Iowa. *Journal of Mammalogy*. 47:34-41 pp.
- \_\_\_\_\_. 1966b. New bat locality records from Oaxaca, Arizona and Colorado. *Journal of Mammalogy*. 47:125-126 pp.
- Cortés, A. L. 1998. Variación anual de la dieta del lince *Lynx rufus escuinapae* (Carnivora: Felidae), en el Parque Nacional Malinche, Tlaxcala, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México. Pp. 66.
- Cowan, I. McT. y C. J. Guiguet. 1965. The mammals of British Columbia. *British Columbia Provincial Museum*. 11: 1-141 pp.
- Crowe, D. M. 1975. Aspects of age, growth and reproduction of bobcats from Wyoming. *Journal of Mammalogy*, 56: 177-198.
- Davis, W. B. 1944. Notes on Mexican mammals. *Journal of mammalogy*. 25: 370-403.
- \_\_\_\_\_ y R. J. Russell, Jr. 1953. Aves y mamíferos del Estado de Morelos. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*. 14: 77-147 pp.
- Delibes, M., L. Hernández y F. Hiraldo. 1985. Datos preliminares de la ecología del coyote y gato montés en el sur del desierto de Chihuahua. Pp. 1 018-1 032. En: primer simposio Internacional De Fauna Silvestre. The Wildlife Society of Mexico, A.C. México.
- Diario Oficial de la Federación. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- lista de especies en riesgo. *Diario Oficial de la Federación*. Miércoles 6 de Marzo 2002.
- Diersing, V. E. y D. E. Wilson. 1980. Distribution and systematics of the rabbits (*Sylvilagus*) of West-Central Mexico. *Smithsonian contributions to Zoology*. 297: 1-34 pp.

- Dodson, P. y D. Wexlar. 1979. Taphonomic investigations of owl pellets. *Paleobiology* 5: 275-284.
- Dowler, R. C. y H. H. Genoways. 1978. *Liomys irroratus*. *Mammalian Species*. 82: 1-6 pp.
- \_\_\_\_\_ y M. D. Engstrom. 1988. Distributional records of mammals from the southwestern Yucatan Peninsula of Mexico. *Annals of Carnegie Museum*. 57: 159-166 pp.
- Drake, J. J. 1958. The Brush mouse *Peromyscus boylii* in southern Durango. *Publications of the museum. Michigan State University, Biological serie*. 1: 97-132 pp.
- Drickhamer, L. C. y J. Bernstein. 1972. Growth in two subspecies of *Peromyscus maniculatus*. *Journal of Mammalogy*. 53: 228-231 pp.
- \_\_\_\_\_ y B. M. Vestal. 1973. Patterns of reproduction in a laboratory colony of *Peromyscus*. *Journal of Mammalogy*. 54: 523-528 pp.
- Endres, K. M. y W. P. Smith. 1993. Influence of age, sex, season and availability on den selection by raccoons within the Central Basin of Tennessee. *The American Midland Naturalist*. 129(1): 116-131.
- Emmons, L. H. 1997. Neotropical rainforest mammals. 2da edición. The University of Chicago Press, Chicago, Illinois.
- \_\_\_\_\_ y F. Feer. 1990. Neotropical forest mammals. A field guide. The University of Chicago Press, Chicago, Illinois.
- Erffa, V. A. 1976. Geología de la cuenca alta de Puebla-Tlaxcala y sus contornos. *Fundación alemana para la investigación científica*. Puebla, México. *Comunicaciones* 13:96-106.
- Espinosa, L. A. y C. Chávez Tapia. 2005. *Liomys irroratus* (Gray 1868) ratón espinoso. En *Los Mamíferos Silvestres de México*. Ceballos G. y G. Oliva, (Coords). Edit. Comisión Nacional

para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México. pp 628-629.

Fa, J. E. 1989. Conservation-motivated analysis of mammalian biogeography in the trans-Mexican Neovolcanic Belt. *National Geographic Research*. 5: 296-316.

\_\_\_\_\_ y L. M. Morales. 1993. Mammals of Mexico: prioritizing diversity. En: T. P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (Eds.). *Biological diversity of Mexico: origins and distribution*. Págs. 319-361. Oxford University Press. New York.

Fagan, W. F. y P. M. Kareiva. 1997. Using compiled species lists to make biodiversity comparisons among regions: a test case using Oregon butterflies. *Biol. Conserv.*, 80:249-259.

Fernández, J. F. y Juan Carlos López-Domínguez. 2005. Biodiversidad del Parque Nacional Malinche, Tlaxcala, México. ISBN. 223 pp.

Ferrusquía-Villafranca, I. 1993. Geology of Mexico: A synopsis. En: T. P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (Eds.). *Biological diversity of Mexico: origins and distribution*. Págs. 3-103. Oxford University Press. New York.

Findley, J. S. 1987. The natural history of new Mexican mammals. *New Mexico Natural History Series*, University of New Mexico Press. Nuevo Mexico.

Fitch, J. H., K. A. Schump y A. U. Schump. 1981. *Myotis velifer*. *Mammalian species*. 149: 1-5 pp.

Flores-Villela, O. y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y conservación en México: Vertebrados, vegetación y uso de suelo. CONABIO-UNAM., México D. F., 439 pp.

Fritts, S. H. y J. A. Sealander. 1978. Reproductive biology and population characteristics of bobcats (*Lynx rufus*) in Arkansas. *Journal of Mammalogy*. 59: 347-353 pp.

- Fritzell, E. K. 1978. Aspects of raccoon (*Procyon lotor*) social organization. Canadian Journal of Zoology. 56: 260-271 pp.
- Gaona, S. y G. López. 1991. Conejos y liebres endémicos de México. Cemanáhuac. 3: 12-13 pp.
- Genoways, H. H. 1973. Systematics and evolutionary relationships of spiny pocket mice, genus *Liomys*. Special Publications the Museum Texas Tech University. 5: 1-368 pp.
- Goldman, E. A. 1938. Three new races of *Microtus mexicanus*. Journal of Mammalogy. 19: 493-495 pp.
- \_\_\_\_\_ y R. T. Moore. 1946. Biotic Provinces of Mexico. Journal of mammalogy. 26: 347-360 pp.
- Gómez, G. 2002. Descripción de las comunidades de aves del volcán Malinche, Tlaxcala. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias, UNAM.
- \_\_\_\_\_ y S. R. Reyes Gómez. 2006. Anfibios y reptiles del Parque Nacional "Malinche", estado de Tlaxcala. En inventarios herpetofaunísticos de México: avances en el conocimiento de su biodiversidad. A. Ramírez Bautista, L. Canseco Márquez y F. Mendoza (eds). P.p. 241-250. Sociedad Herpetologica Mexicana.
- González, J., C. Lara, J. Vázquez y M. Martínez-Gómez. 2007. Demography, density, and survival of an endemic and near threatened cottontail *Sylvilagus cunicularius* in central Mexico. Acta Theriologica 52: 299-305 pp.
- González, R. Ma. y F. A. Cervantes. 2005. *Microtus mexicanus* (Saussure 1861) meteorito. En Los Mamíferos Silvestres de México. Ceballos G. y G. Oliva, (Coords). Edit. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México. pp 659-660.

***Estudio Mastofaunístico del Parque Nacional Malinche, Tlaxcala, México***

- González, S. F. N. 1982. Estudio preliminar sobre el cacomixtle *Bassariscus astutus flavus*, Rhoads (1984), en el municipio de Agualeguas, Nuevo León, México. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Nuevo León, Nuevo León, México.
- Goodwin, G. G. 1969. Mammals from the state of Oaxaca, Mexico, in the American Museum of Natural History. Bulletin of the American Museum of Natural History. 141: 1-70 pp.
- Hall, E. R. 1981. The mammals of North America 2da. Ed. John Wiley & Sons New York Vol. I y Vol. II.
- \_\_\_\_\_ y K. Kelson. 1959. The Mammals of North America, Vol. 2. New York: The Ronald Press Company.
- \_\_\_\_\_ y W. W. Dalquest. 1963. The mammals of Veracruz. University of Kansas Publications, Museum of Natural History. 14: 165-362 pp.
- Hasbrouck, J. J., W. R. Clark y R. D. Andrews. 1992. Factors associated with raccoon mortality in Iowa. Journal of Wildlife Management. 56: 693-699 pp.
- Hayward, B. J. 1970. The natural history of the cave bat *Myotis velifer*. Western New Mexico University Research in Science. 1: 1-74 pp.
- Hennings, D. y R. S. Hoffmann. 1977. A review of the *Sorex vagrans* species complex from western North America. Occasional papers of the Museum of Natural History, University of Kansas, 68: 1-35 pp.
- Hernández, C. J. J. 1990. Taxonomía y distribución del género *Peromyscus* (Rodentia: Cricetidae) en el Estado de México, México. Tesis de Licenciatura. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, México.
- Hoffmeister, D. F. 1986. Mammals of Arizona. The University of Arizona Press y The Arizona Game and Fish Department, Tucson, Arizona.

- Honeycutt, R. L. y S. L. Williams. 1982. Genic differentiation in pocket gophers of the genus *Pappogeomys*, with comments on intrageneric relationships in the subfamily Geominae. *Journal of Mammalogy*, 63(2): 208-217.
- Hooper, E. T. 1952. A systematic review of the harvest mice (Genus *Reithrodontomys*) of Latin America. *Miscellaneous Publications of the Museum of Zoology, University of Michigan*. 77: 1-255 pp.
- \_\_\_\_\_. 1955. Notes on mammals of western Mexico. *Occasional papers of the museum of Zoology the University of Michigan*. 565: 1-26 pp.
- Hortelano, M. Y. y F. A. Cervantes. 1989. Variación del tamaño de camada del ratón meteorito (*Microtus mexicanus*). *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología*. 60: 211-222 pp.
- Howell, A. H. 1938. Revision of North American ground squirrels, with a classification of the North American Sciuridae. *North American Fauna*. 56: 1-256 pp.
- Hutterer, R. 1993. Order Insectivora. Pp 69-130, en: *Mammal species of the world* (D. E. Wilson y D. M. Reder, eds). *Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.*
- Jackson, H. H. T. 1961 *Mammals of Wisconsin*. *University of Wisconsin Press, Madison*.
- Jiménez, G. A., M. A. Zuñiga y J. A. Niño. 1999. *Mamíferos de Nuevo León, México*. *Universidad Autónoma de Nuevo León*. 178 pp.
- Jimenez-Valverde, A. y J. Hortal. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*. Vol. 8: 151-161 pp.

- Jones, G. S. y J. D. Webster. 1977. Notes on distribution, habitat and abundance of some mammals of Zacatecas, Mexico. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional autónoma de México, Serie Zoología*. 47: 75-84 pp.
- Jones, J. K. Jr., H. H. Genoways y L. C. Watkins. 1970. Bats of the genus *Myotis* from western Mexico with a key to species. *Transactions of the Kansas Academy of Science*. 73: 409-418 pp.
- Junge, A. J. y R. S. Hoffmann. 1981. An annotated key to the long-tailed shrews (Genus *Sorex*) of the United States and Canada, with notes on Middle American *Sorex*. *Occasional papers of the Museum of Natural History, University of Kansas*, 94: 1-48 pp.
- Kaufmann, J. H. 1987. Ringtail and coati. En: Pp. 501-508. En: *Wild furbearer Management and Conservation in North America* (M. Novak, J. Baker, M. E. Obbard y B. Malloch, eds.). Ministry of Natural Resources, Ontario, Canada.
- Kincaid, W. B. 1975. Species removal studies: III niche dynamics and competition in *Sigmodon hispidus* and *Reithrodontomys fulvescens*. Tesis de Maestría, University of Houston, Texas.
- Kuban, F. J. y G. Schwartz. 1985. Nectar as a diet item of ring-tailed cat. *The Southwestern Naturalist*. 30: 311-312 pp.
- Kunz, T. H. 1973. Population studies of the cave bat (*Myotis velifer*): reproduction, growth and development. *Occasional papers of the University of Kansas, Museum of Natural History*. 15: 1-43 pp.
- Lackey, J. A., D. G. Huckaby y B. G. Ormiston. 1985. *Peromyscus leucopus*. *Mammal Species*. 247: 1-10 pp.
- Lawhead, D. N. 1977. Home range, density and habitat preference of the bobcat on the Three Bar Wildlife Area, Arizona. *Arizona Cooperative Wildlife Research Unit Quart, Rep.* 27: 7-8 pp.

- Layne, J. N. y D. Glover. 1977. Home range of the armadillo in Florida. *Journal of Mammalogy*. 58: 411-413 pp.
- León Paniagua, L. y Romo-Vázquez. 1993. Mastofauna de la Sierra de Taxco, Guerrero. Pp. 55-64, en: avances en el estudio de los mamíferos de México (R. A. Medellín y G. Ceballos eds.) Publicaciones especiales 1, Asociación Mexicana de Mastozoología, México.
- León-Pérez, J., G. Gómez y S. R. Reyes. 2003. Clasificación tradicional de los vertebrados terrestres en dos comunidades nahuas de Tlaxcala, México. En *Etnobiología* 3: 1-19. Edit. ISSN 1665-2703.
- Leopold, A. S. 1959. *Wildlife of Mexico. The game birds and mammals*. University of California Press, Berkeley.
- \_\_\_\_\_. 1965. *Fauna silvestre de México. Aves y mamíferos de caza*. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, México.
- \_\_\_\_\_. 1977. *Fauna silvestre de México. Reimpresión*. Editorial Pax. México.
- Llorente, J y J. J. Morrone. 2001. Introducción a la biogeografía en Latinoamérica: Teorías, conceptos, métodos y aplicaciones. Facultad de Ciencias, UNAM. 87- 90 pp.
- Lorenzo, C. y F. A. Cervantes. 2005. *Sylvilagus floridanus* (J. A. Allen 1890) Conejo. En *Los Mamíferos Silvestres de México*. Ceballos G. y G. Oliva, (Coords). Edit. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México. pp 843-845.
- Lotze, J. H. y S. Anderson. 1979. *Procyon lotor*. *Mammalian Species*. 119: 1-8 p.
- Lowery, G. H. Jr. 1974. *The mammals of Louisiana and its adjacent waters*. Louisiana State University Press. Baton Rouge.
- Mc Bee, K. y R. J. Baker. 1982. *Dasybus novemcinctus*. *Mammalian species*, 7: 49-50.

- Martín, F. E y S. Álvarez. 1982. Crecimiento y desarrollo en el laboratorio de *Neotomodon alstoni* (Rodentia: Cricetidae). Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. 26: 55-84 pp.
- Martínez, J. 2000. Mastofauna de la vertiente occidental (este) del Parque Nacional Pico de Orizaba, Puebla. Pp. 1-74. Universidad Autónoma de Puebla.
- Martínez, L. y B. Villa Ramírez. 1938. Contribuciones al conocimiento de los murciélagos de México. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. 9: 339-360 pp.
- Martínez-Coronel, M., J. Ramírez-Pulido y T. Álvarez. 1991. Variación intrapoblacional de *Peromyscus melanotis* (Rodentia: Muridae) en el Eje Volcánico Transverso, México. Acta Zoológica Mexicana. 47: 1-51 pp.
- Matson, J. O. y R. H. Baker. 1986. Mammals of Zacatecas. Special Publications Museum, Texas Tech University. 24: 1-88 pp.
- Mc Bee, K. y R. J. Baker. 1982. *Dasypus novemcinctus*. Mammalian species. 162: 1-9 pp.
- Mc Cord, C. M. 1974. Selection of winter habitat by bobcats (*Lynx rufus*) on the Quabbin Reservation, Massachusetts. Journal of Mammalogy. 55: 428-437 pp.
- \_\_\_\_\_ y J. E. Cardoza. 1982. Bobcat and lynx (*Felis rufus* and *Felis lynx*). Pp. 728-766. en: Wildlife mammals of North America, Biology Managements, Economics (J. A. Chapman, G. A. Feldhamer y J. Hopkins eds.). The University Chicago Press, Chicago Illinois.
- Mc Manus. 1974. *Didelphis virginiana*. Mammalian species. 40:1-6 pp.
- Mead, I. J. y T. R. Van Devender. 1981. Late holocen diet of *Bassariscus astutus astutus* in the Grand Canyon, Arizona. Journal of Mammalogy. 62: 439-442 pp.
- Mead, R. A. 1968. Reproduction in western forms of the spotted skunk (Genus *Spilogale*). Journal of Mammalogy, 48: 606-616.

- Meade, A. M. 1986. Monografía de Contla. Centro de Estudios Monográficos de Tlaxcala, México.
- Medellín, R. A. 1992. Community ecology and conservation of mammals in a Mayan Tropical rainforest and abandoned agricultural fields. Tesis doctoral. Universidad de Florida Gainesville. 333 pp.
- Melo, G. C. 1977. Parques Nacionales (Conferencias). Instituto de Geografía, UNAM. Series varios. Tomo 1 No. 2.
- Mendoza, D. A. y G. Ceballos. 2005. *Onychomys leucogaster* (Lichtenstein 1832) zorrillo espalda blanca. En Los Mamíferos Silvestres de México. Ceballos G. y G. Oliva, (Coords). Edit. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México. pp 386-387.
- Merriam, C. H. 1892. Description of nine new mammals collected by E. W. Nelson in the states of Colima and Jalisco, México. Proceedings of the Biological Society of Washington. 7: 164-174 pp.
- \_\_\_\_\_. 1898. Descriptions of twenty new species and subgenus of *Peromyscus* from México and Guatemala. Proceedings of the Biological Society of Washington Vol. XII: 115-125.
- Millar, J. S. 1989. Reproduction and development. Pp. 169-232. En: Advances in the study of *Peromyscus* (Rodentia) (G. L. Kirkland and J. N. Layne, eds.). Texas Tech University Press, Lubbock.
- Miller, G. S. Jr. y G. M. Allen. 1928. The American bats of the genera *Myotis* and *Pipistrellus*. Bulletin of the United State National Museum. 144: 1-218 pp.
- Mittermeier, R. A., P. Robles y C. Goettsch. 1997. Megadiversidad. Los países biológicamente más ricos del mundo. CEMEX, México.

- Monroy-Vilchis, O., H. Rangel-Cordero, M. Aranda, A. Velázquez y F. J. Romero. 1999. Los mamíferos de hábitats templados del sur de la Cuenca de México. Pp 142-153. En: Biodiversidad de la Región de Montaña del Sur de la Cuenca de México (Velázquez, A. y F. J. Romero eds.). Universidad Autónoma Metropolitana y Secretaria del Medio Ambiente.
- Moore, P. T. 1945. The Transverse Volcanic Biotic Province of Central México and its relationship to adjacent provinces. Transactions of the San Diego Society of Natural History. 10: 217-236 pp.
- Morales, J. C., S. Aguilar y L. León-Paniagua. 2005. *Lasiurus cinereus* (Palisot de Beauvois, 1796) murciélago cenizo. En Los Mamíferos Silvestres de México. Ceballos G. y G. Oliva, (Coords). Edit. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México. pp 272-273.
- Morales, P. L. y I. Castro Arellano. 2005. *Thomomys umbrinus* (Richardson 1829) Tuza. En Los Mamíferos Silvestres de México. Ceballos G. y G. Oliva, (Coords). Edit. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México. pp 608-609.
- Moreno, C. E. y G. Halffter. 2000. Assessing the completeness of bat biodiversity inventories using species accumulation curves. J. Appl. Ecol., 37: 149-158 pp.
- Morrison, D. W., R. M. Edmunds, G. L. Linscombe y J. W. Goertz. 1981. Evaluation of specific scent station variables in Northcentral Louisiana. Proc. Ann. Conf. Southeast. Assoc. Fish and Wild. Agencies 35: 281-291-
- Musser, G. G. 1968. A systematic study of the Mexican and Guatemalan gray squirrel, *Sciurus aureogaster* F. Cuvier (Rodentia: Sciuridae). Miscellaneous Publications of the Museum of Zoology, University of Michigan. 137: 1-112 pp.

- Navarro, L. D., D. T. Jiménez y J. Juárez. 1991. Los mamíferos de Quintana Roo. Pp. 371-450. En: diversidad biológica en la reserva de Sian Ka'an, Quintana Roo, México (D. Navarro y J. G. Robinson, eds.). Centro de investigaciones de Quintana Roo, Chetumal, Q. R.
- Nelson, E. W. 1907. Descriptions of new North American rabbits. Proceedings of the Biological Society of Washington. 20: 81-84 pp.
- \_\_\_\_\_. 1909. The rabbits of North America. North American Fauna. 29: 1-314 pp.
- \_\_\_\_\_ y E. A. Goldman. 1934. Pocket gophers of the genus *Thomomys* of Mexican main lands and bordering territory. Journal of Mammalogy. 15: 105-124 pp.
- Nicholson, W. S., E. P. Hill y D Briggs. 1985. Denning, pug rearing and dispersal in the gray fox in east-central Alabama. Journal of Wildlife Management. 49: 33-37 pp.
- Nowak, R. M. 1999. Walker's bats of the world. 6ta edición. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 2: 569-1 362 pp.
- Olin G. y D. Thompson. 1982. Mammals of the Southwest deserts. Rush Press, San Diego.
- Olivera, M., J. Ramírez P. y S. L. Williams. 1986. Reproducción de *Peromyscus (Neotomodon) alstoni* (Mammalian: Muridae) en condiciones de laboratorio. Acta Zoológica Mexicana. 16: 1-27 pp.
- Osgood, W. H. 1904. Thirty new mice of the genus *Peromyscus* from Mexico and Guatemala. Proceedings of the Biological Society of Washington. 17: 55-77 pp.
- Patton, J. L. 1973. An analisis of natural hybridization between the pocket gophers *Thomomys bottae* and *Thomomys umbrinus*, in Arizona. Journal of Mammalogy. 54: 561-584 pp.
- Pearson, O. P. y C. P. Ralph. 1978. The diversity and abundance of vertebrates along an altitudinal gradient in Peru. Mem. Mus. Hist. Nat. "Javier Prado", 18: 1-97pp.

- Pérez-Gil, S. R., F. Jaramillo, A. M. Muñiz y M. G. Torres. 1996. Importancia económica de los vertebrados silvestres de México. CONABIO, México D.F.
- Pérez, H. R. 2006. Caracterización y cuantificación de leucocitos del conejo montés *Sylvilagus cunicularius* en el Parque Nacional Malinche. Universidad Nacional Autónoma de Tlaxcala, Facultad de biología agropecuaria. 57 pp.
- Poglayend-Neuwall, I. y E. D. Towell. 1988. Mammalian Species. *Bassariscus astutus*. The American Society of Mammalogist. 327: 1-8 pp.
- Polaco, O. J. y R. Muñiz-M. 1987. Los murciélagos de la costa de Michoacán, México. Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional; México. 31: 68-89 pp.
- Prieto, B. M. 1988. Hábitos alimenticios de tres especies de roedores cricétidos. Tesis de Maestría. Facultad de Ciencias, universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Rabinowitz, A. R. y M. R. Pelton. 1986. Day-bed use by raccoons. Journal of Mammalogy. 67(4): 766-769.
- Ramírez, C. 1995. Densidad de población de los roedores Cricétidos del volcán Malinche, Tlaxcala. Tesis de licenciatura, UNAM. 77p.
- Ramírez-Pulido, J. 1969. Nuevos registros de murciélagos para el Estado de Morelos, México. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, serie Zoología. 40: 253-290. 123-128 pp.
- \_\_\_\_\_ y W. López-Forment. 1976. Daños de la ardilla arborícola (*Sciurus aureogaster*) en los cocoteros de la costa grande de Guerrero, México. Anales de Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Series Zoología. 48: 67-74 pp.

- \_\_\_\_\_, A. Martínez y G. Urbano. 1977. Mamíferos de la Costa Grande de Guerrero, México. Anales del Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Serie Zoología, 48: 243-292.
- \_\_\_\_\_, R. López-Vilchis, C. Mudespacher e I. E Lira. 1983. Lista y bibliografía reciente de lo mamíferos de México. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa, Editorial Contraste, México.
- \_\_\_\_\_, A. Perdomo, B. M. Claire y A Castro-Campillo. 1986. Guía de los mamíferos de México. Referencias hasta 1983. Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa, México D. F. 720 pp.
- \_\_\_\_\_ y A. Castro-Campillo. 1990. Bibliografía reciente de los mamíferos de México 1983/1988. Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa, México D. F. 120pp.
- \_\_\_\_\_, A. Castro-Campillo, M. A. Armella y A. Salame-Méndez. 2000. Bibliografía reciente de los mamíferos de México 1994-2000. Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa, México D. F. 280 pp.
- \_\_\_\_\_, J. Arroyo-Cabrales y A. Castro Campillo. 2005a. Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. Acta Zoologica Mexicana, 21(1):21-82.
- \_\_\_\_\_, A. Sánchez, U. Aguilera y A. Castro-Campillo. 2005 b. *Peromyscus maniculatus* (Wagner 1845) ratón. En Los Mamíferos Silvestres de México. Ceballos G. y G. Oliva, (Coords). Edit. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México. pp 748-750.
- Redell, J. 1981. A review of the cavernicole fauna of Mexico, Guatemala y Belize. Texas Memorial Museum Bulletin. 127: 327 pp.
- Reid, F. A. 1997. A field guide to the mammals of Central America and Southern México. Oxford University Press, Inc. 334 pp.

- Rennert, P. D. y C. W. Kilpatrick. 1987. Biochemical systematics of *Peromyscus boylii* II Chromosomally variable populations from eastern and southern México. *Journal of Mammalogy* 68(4): 799-811.
- Reyes, C. 2002. Índice de visitas a estaciones olfativas para evaluar los cambios estacionales en la población de cacomixtle *Bassariscus astutus* en el volcán Malinche, Tlaxcala, México. Tesis de licenciatura, UNAM. 87p.
- Rodríguez-Martínez, L. Jorge Vázquez y Amando Bautista. 2007. Primer registro del gato montés (*Lynx rufus*) en el Parque Nacional La Malinche, Tlaxcala, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*. 11: 80-84 pp.
- Rojas, M. E. 1984. Descripción del microhábitat de cinco especies de ratones en la Sierra de la Ajusco. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Romero-R., F. 1993. Análisis de la alimentación del lince (*Lynx rufus escuinapae*) en el centro de México, en: Avances en el estudio de mamíferos de México. Publicación especial de la Asociación Mexicana de Mastozoología A. C.1 (en prensa), México.
- \_\_\_\_\_. 2005. *Lynx rufus* (Schreber 1777) lince. En Los Mamíferos Silvestres de México. Ceballos G. y G. Oliva, (Coords). Edit. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México. pp 362-364.
- Rzedowski, J. y G. C. Rzedowski. 1989. Sinopsis numérica de la flora fanerogámica del Valle de México. *Acta Botánica Mexicana*. 8: 15-30.
- Salinas Hernández, I. 1995. Evaluación de los cambios estacionales en la población de lince *Lynx rufus* en el volcán Malinche, Tlaxcala. Tesis de licenciatura, UNAM. 73p.

- Sánchez, H. O. 1993. Análisis de algunas tendencias ecogeográficas del género *Reithrodontomys* (Rodentia: Muridae) en México. Pp. 25-44. En: Avances en el estudio de los mamíferos de México (Medellín, R. A. y G. Ceballos, eds.). Publicaciones especiales Vol. 1. Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. México.
- Sánchez, O. y G. Oliva. 2005. *Reithrodontomys fulvescens* (J.A. Allen 1894) ratón. En Los Mamíferos Silvestres de México. Ceballos G. y G. Oliva, (Coords). Edit. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México. pp 780-782.
- Sanderson, G. C. 1987. Raccoon. Pp. 487-499. En: Wild Furbearer Management and Conservation North America (M. Novak, J. Baker, M. E. Obbard y B. Malloch, eds.). Ministry of Natural Resources, Ontario, Canada.
- Schmidly, D. 1991. The bats of Texas. Texas A & M. University Press. College Station. Texas. 188 pp.
- \_\_\_\_\_ y F. Hendricks. 1984. Mammals of the San Carlos mountains of Tamaulipas, México. Pp. 15-69. en: Contributions in mammalogy in honor of Robert L. Packard (R. E. Martin and B. R. Chapman, eds). Special publications of the museum of Texas Tech University. 22:1-234.
- Servín, J. y C. Huxley. 1991. La dieta del coyote en un bosque de encino-pino de la Sierra Madre Occidental de Durango, México. Acta Zoológica Mexicana. 44: 1-26 pp.
- \_\_\_\_\_ y E. Chacón. 2005a. *Urocyon cinereoargenteus* (Schreber 1775) zorra gris. En Los Mamíferos Silvestres de México. Ceballos G. y G. Oliva, (Coords). Edit. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México. pp 354-355.
- \_\_\_\_\_. 2005 b. *Canis latrans* (Say 1823) coyote. En Los Mamíferos Silvestres de México. Ceballos G. y G. Oliva, (Coords). Edit. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México. pp 349-350.
- Simmons, N. B. 1998. The mammals of Paracou, French Guiana: a Neotropical lowland rainforest fauna part-1. Bats. Bulletin of the American Museum of Natural History, 237: 1-219 pp.

- Smith, L. B. 1940. Las provincias bióticas de México, según la distribución geográfica de las lagartijas del género *Sceloporus*. Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. 2: 95-110 pp.
- Smith, S. A. 1990. Cytosystematic evidence against monophyly of the *Peromyscus boylii* species group (Rodentia: Cricetidae). Journal of mammalogy, 71(4): 654-667.
- Statsoft. 2008. STATISTICA (data analysis software system and computer program manual). Version 8.0. Statsoft, Inc. Tulsa, OK.
- Stevens, G. C. 1989. The latitudinal gradient in geotropical range: how so many species coexist in the tropics. Amer. Natur., 133: 240- 256 pp.
- \_\_\_\_\_. 1992. The elevational gradient in altitudinal range: an extension of Rapoport's latitudinal rule to altitude. Amer. Natur., 140: 893-911 pp.
- Soberón, J. y J. Llorente. 1993. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. Conser. Biol., 7: 480-488.
- Svensen, G. E. 1982. Weasels. Pp. 613-628. En: Wild Mammals of North America (J. A. Chapman y G. A. Feldhamer eds.). John Hopkins University Press, Baltimore Londres.
- Svihla, R. O. 1930. Notes on the golden harvest mouse. Journal of Mammalogy. 11: 53-55 pp.
- Taylor, P. W. 1954. Food habits and notes on life history on ring-tailed cat in Texas. Journal of Mammalogy. 35: 55-63 pp.
- Thomas, O. 1903. On three new forms of *Peromyscus* obtained by Dr. Hans Gadow, F. R. S. and Mrs. Gadow in Mexico. Annals Management Natural History, Serie 7. 11: 484-487.
- Toweill, E. D. y G. J. Teer. 1977. Food habits on ringtails in the Edwards plateau region of Texas. Journal of Mammalogy. 58: 660-663 pp.

- Trapp, G. R. 1972. Some anatomical and behavioral adaptations of ringtails, *Bassariscus astutus*. Journal of Mammalogy. 53: 549-557 pp.
- \_\_\_\_\_. 1978. Comparative behavioral ecology of the ringtail and gray fox in southwestern Utah. Carnivore. 1: 1-32 pp.
- UICN. 2008. UICN Red List of Threatened Species. <http://www.uicnredlist.org>.
- Urbano-Vidales, G., O. Sánchez-Herrera, G. Téllez-Girón y R. A. Medellín. 1987. Additional records of Mexican mammals. The southwestern Naturalist. 32: 134-137 pp.
- Valdez, A. M. y G. Ceballos. 2005. *Spermophilus variegatus* (Erxleben 1777) ardillón. En Los Mamíferos Silvestres de México. Ceballos G. y G. Oliva, (Coords). Edit. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México. pp 573-574.
- \_\_\_\_\_ y G. Téllez-Girón. 2005. *Sciurus aureogaster* (F. Cuvier 1829) ardilla gris. En Los Mamíferos Silvestres de México. Ceballos G. y G. Oliva, (Coords). Edit. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México. pp 547-548.
- Valenzuela, G. D. 2005. *Procyon lotor* (Linnaeus 1758) mapache. En Los Mamíferos Silvestres de México. Ceballos G. y G. Oliva, (Coords). Edit. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México. pp 415-417.
- Vázquez, J., A. J. Martínez Chacón, R. Hudson, L. Rodríguez-Martínez y M. Martínez-Gómez. 2007a. Seasonal reproduction in Mexican cottontail rabbits *Sylvilagus cunicularius* in La Malinche National Park, central Mexico. Universidad Autónoma de Tlaxcala.
- \_\_\_\_\_, L. Rodríguez-Martínez, A. Bautista, R. Hudson y M. Martínez-Gómez. 2007b. Evaluación de una nueva trampa para capturar conejos silvestres (*Sylvilagus cunicularius* y *S. floridanus*). Revista Mexicana de Mastozoología. 11: 34-46 pp.

- Verts, B. J. 1967. The biology of the Striped Skunk. University of Illinois Press, Urbana.
- Villa-R, B. 1953. Mamíferos silvestres del Valle de México. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología. 23: 269- 492 pp.
- \_\_\_\_\_. 1967. Los murciélagos de México. Su importancia en la economía y la salubridad. Su clasificación sistemática. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México.
- \_\_\_\_\_ y F. A. Cervantes. 2003. Los mamíferos de México. Grupo editorial Iberoamericana. 140 pp.
- Warner, G. 1976. Los suelos del volcán la Malinche altiplanicie central mexicana. Fundación alemana para la investigación científica. Puebla, México. Comunicaciones 13:120.
- Webb, R. G. y R. H. Baker. 1969. Vertebrados terrestres del suroeste de Oaxaca. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología. 40: 139-152 pp.
- Weyl, R. 1974. Determinación y clasificación de las rocas volcánicas de la región de Puebla-Tlaxcala. Fundación alemana para la investigación científica. Puebla, México. Comunicaciones 10:67-70.
- Whitaker, J. O. 1980. The Audobon Society, field guide to North American Mammals. Alfred A. Knopf, Inc. New York.
- Whitaker, J. O. Jr. y R. E. Mumford. 1972. Note on occurrence and reproduction of bats in Indiana. Proceedings of the Indiana Academy of Science. 81: 376-383 pp.
- Williams, S. L. y J. S. Findley. 1979. Sexual size dimorphism in vesertilionid bats. American Midland Naturalist. 102: 113=126 pp.
- \_\_\_\_\_, J. Ramírez P. y R. J. Baker. 1985. *Peromyscus alstoni*. Mammalian species. 242: 1-4.

- Wilson, E. O. 1993. The diversity of life. Belknap Press, Harvard University Cambridge, Mass.
- Wilson, D. E. 1985. New mammals records from Sinaloa: *Nyctinomys aurispinosus* and *Onychomys*. The southwestern Naturalist. 30: 323-324 pp.
- \_\_\_\_\_, R. A. Medellín, D. V. Lanning y H. T. Arita. 1985. Los murciélagos del noreste de México, con una lista de especies. Acta Zoológica Mexicana, Nueva Serie. 8: 1-26 pp.
- \_\_\_\_\_ y D. M. Reeder (eds). 1993. Mammals species of the world: a taxonomic and geographic reference. Segunda edición. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.
- Woloszyn, D. y B. W. Woloszyn. 1982. Los mamíferos de la Sierra de la Laguna Baja California Sur. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México.
- Yarza de la Torre, E. 1971. Los volcanes de México. Ed. Aguilar. "da Edición.
- \_\_\_\_\_. 2003. Los volcanes del Sistema Volcánico Transversal. Boletín del Instituto de Geografía, UNAM. Num. 50. 220-234 pp.
- Zarza, E. y R. A. Medellín. 2005. *Didelphis virginiana* (Kerr 1792) tlacuache. En Los Mamíferos Silvestres de México. Ceballos G. y G. Oliva, (Coords). Edit. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México. pp 108-110.
- Zunino, M. y A. Zullini. 2003. Biogeografía la dimensión espacial de la evolución. Fondo de Cultura Económica, México. 144-164 pp.



# Apéndice

Se presenta un catálogo de las especies de mamíferos registradas en el Parque Nacional Malinche, Tlaxcala, el cual proporciona información de la distribución y características generales de cada especie, del cráneo, las huellas y excretas, estas últimas de mamíferos de mediano y gran tamaño. Las ilustraciones fueron realizadas por Juan Manuel Robles Carbajal, con excepción de los mapas de distribución, los cuales fueron tomados de Ceballos y Oliva (2005) y Villa y Cervantes (2003), y modificados por el autor.

Orden: Didelphimorpha

Familia: Didelphidae

La Familia está representada por 12 géneros y alrededor de 76 especies de tlacuaches, de las cuales la mayor parte habita en Sudamérica. En México existen cinco especies, que representan a cuatro géneros *Chironectes*, *Didelphis*, *Metachirus* y *Philander* (Ceballos y Oliva 2005).

**Descripción:** El tlacuache es el único marsupial que se encuentra en la cuenca de México; es del tamaño semejante al de un gato casero, siendo los machos más grandes que las hembras. Tiene un cuerpo robusto y el hocico aguzado. Sus extremidades son cortas y las posteriores superan en longitud a las anteriores. La cola es de aproximadamente la misma longitud que el cuerpo, prensil, bastante gruesa, aguzada y peluda en la base, y escamosa en el resto (Ceballos y Galindo 1984, Emmons 1997). Las orejas son de forma redondeada y sin pelo. Presenta cinco dedos en cada extremidad; los dedos pulgares de las patas traseras son oponibles y carecen de uñas. Las hembras tienen un marsupio que se abre en la parte posterior del vientre. En los machos el escroto es anterior al pene. El color del pelaje es grisáceo, con la parte media basal de la cola, piernas, patas y orejas, de color negro (Zarza y Medellín 2005).

**Hábitat:** Es una especie de origen tropical que ha invadido las zonas áridas y templadas de Norteamérica. En México se encuentra desde los matorrales xerófilos de las partes bajas hasta los bosques templados de las montañas, así como en zonas de cultivo y suburbanas (Ceballos y Miranda 1986, Medellín 1992).

**Hábitos:** Es un animal nocturno, aunque algunas veces se le puede encontrar durante el día. Solitario, forma grupos sólo en época de celo. Tiene gran habilidad para trepar arbustos y árboles, debido a la cola prensil y a las características de sus patas. Es abundante y se encuentra cercano a ojos de agua. Hace madrigueras en varios sitios como: árboles, troncos y hoyos excavados por otros animales, cubriendo el interior con hojas secas, zacates y hierbas (Reid 1997). Vive siete o más años y tiene un ámbito hogareño de una a 23 hectáreas, aproximadamente (Ceballos y Galindo 1984). Ocasionalmente emplea una táctica de defensa pasiva llamada tanatosis, que consiste en quedarse inerte simulando estar muerto (Mc Manus 1974).

**Alimentación y depredadores:** Es omnívoro, alimentándose de frutos, semillas, insectos y otros invertebrados, así como de algunos pequeños vertebrados y carroña (Emmons 1997, Nowak 1999). Algunas veces penetra a los gallineros, causando daños principalmente entre las aves

### *Didelphis virginiana*

(Kerr 1792).

Tlacuache norteño, Tlacuache común, Opossum; Tlacuach, Tlacuatl (náhuatl).

Medidas externas:

LT= 645-1017 mm

LC= 255-535 mm

P= 48-80 mm

O= 45-60 mm

Peso 1 100 a 2 800 g.

Fórmula dentaria:

I 5/4, C 1/1, P 3/3, M 4/4 = 50.

**Distribución en México:** Se distribuye en casi toda la República, faltando el Altiplano central y la península de Baja California (Ramírez-Pulido *et al.* 1986).

**Distribución en el PNM:** Se encuentra principalmente en las zonas de cultivo y el bosque de pino.

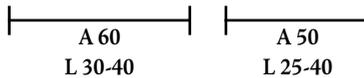
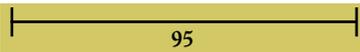
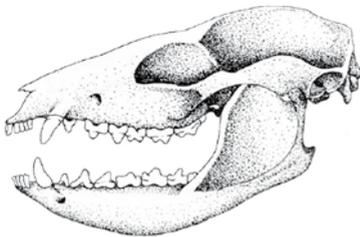
**Importancia:** Uso alimenticio en algunas comunidades de Tlaxcala.

**Estatus de conservación:** No se encuentra enlistado en la NOM-059-SEMARNAT-2001 y en la lista roja de UICN se ubica en categoría de menor preocupación (MP).



jóvenes. Es común que beba aguamiel en las regiones de cultivo. Sus principales depredadores son grandes carnívoros como lince y coyote, y algunas aves rapaces. En las cercanías de los poblados es presa común de los perros.

**Reproducción:** Tiene dos periodos de reproducción, uno a finales de invierno y el otro a principios de verano, variando con la temporada de lluvias. Tiene un periodo de gestación de 11 a 13 días después de la cópula, y en promedio tienen de siete a nueve crías por parto; aunque puede tener hasta 21 por parto (Ceballos y Galindo 1984). Las crías nacen casi en estado embrionario y continúan su desarrollo dentro del marsupio de la hembra, unidas a una de las 13 mamas por un periodo de tres meses, después del cual son destetadas (Nowak 1999).



Orden: Cingulata

Familia: Dasypodidae

La Familia está representada por nueve géneros y 20 especies distribuidas desde el sur de Estados Unidos hasta Argentina. En México sólo se han registrado dos especies (*Cabassous centralis* y *Dasypus novemcinctus*). Las otras especies son de Sudamérica y la mayor diversidad de especies se encuentra en Argentina y Bolivia (Ceballos y Oliva 2005).

**Descripción:** Es de tamaño mediano. Es el único mamífero en América cuyo cuerpo se encuentra cubierto por escamas dérmicas osificadas, formando un caparazón que cubre el cuerpo del animal. El caparazón puede tener de siete a 11 bandas flexibles en la parte media dorsal. La cabeza también es acorazada y el hocico es aguzado; los ojos son pequeños. La cola es de aproximadamente el mismo tamaño del cuerpo. Es plantígrado, de patas cortas con cuatro dedos en las patas anteriores y cinco en las posteriores. Las extremidades tienen grandes garras que le permite excavar. La coloración es pardo-grisácea en el dorso y rosada en el vientre. Carece de caninos e incisivos (Hall 1981, Mc Bee y Baker 1982).

**Hábitat:** Es un organismos que habita varios tipos de vegetación como pastizales, matorral xerófilo, bosque espinoso, bosque de coníferas y encinos, bosques tropicales perennifolios, subcaducifolios, caducifolios y bosques mesófilos de montaña (Ceballos y Galindo 1984).

**Hábitos:** Es un mamífero de actividad crepuscular y nocturna. Es gregario, habitando varios individuos la misma madriguera, sus madrigueras pueden medir de tres a cuatro metros de profundidad. Poseen varias madrigueras que utilizan para escapar o como trampas para obtener alimento. Forma sus nidos con hojas y pastos. Su ámbito hogareño es de 1.6 a 13.8 ha.

**Alimentación y depredadores:** Se alimenta principalmente de insectos y de algunos frutos y reptiles pequeños. Sus principales depredadores son el lince, coyotes, perros y algunas aves rapaces (Ceballos y Galindo 1984, Layne y Glover 1977).

**Reproducción:** Se reproduce a fines de verano, pero la implantación del cigoto se retarda unas 14 semanas después de haber sido fecundado. Tiene un periodo de gestación de 120 días y en promedio tiene cuatro crías (febrero y marzo); genéticamente idénticas, ya que el cigoto sólo se divide en cuatro células. Puede tener una o dos camadas al año y vive hasta 15 años (Buchanan 1957, Chapman y Feldhamer 1982, Olin y Thompson 1982).

*Dasypus novemcinctus*

(Linnaeus 1758).

Armadillo común, Mulita, Ninebanded armadillo; Toche, Ayotochi (náhuatl).

Medidas externas:

LT= 615 a 800 mm

LC= 245 a 370 mm

P= 75 a 100 mm

O= 37 a 51 mm

Peso 1 a 10 kg.

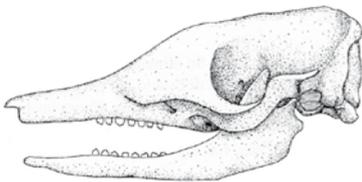
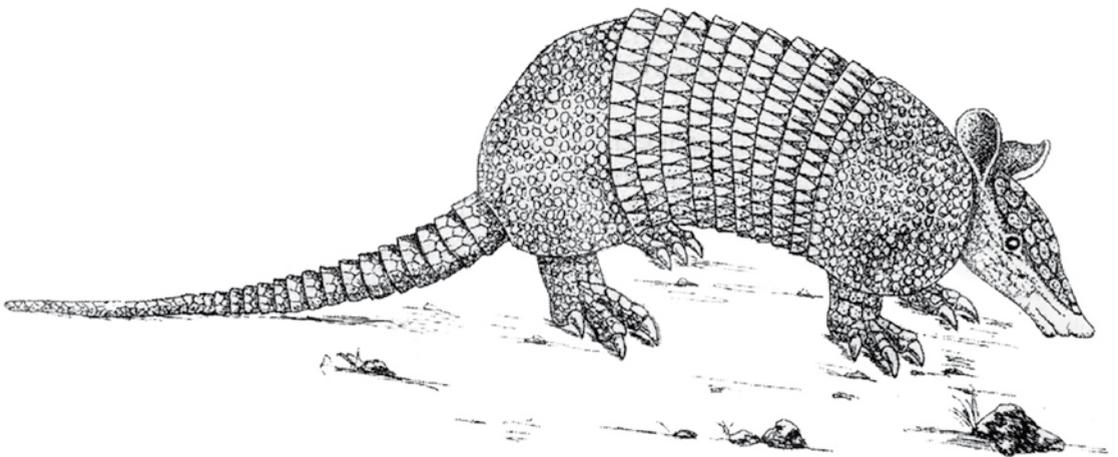
Fórmula dentaria: 7-9/7-9 = 28-36.

**Distribución en México:** Se le encuentra en todo el país a excepción del Altiplano central y la península de Baja California (Hall 1981, Wilson y Reeder 1993).

**Distribución en el PNM:** Se encuentra principalmente en el bosque de pino y la zona de cultivo.

**Importancia:** Es cazado para consumir su carne y para elaborar productos artesanales con su caparazón. Debido a la semejanza en las respuestas de su sistema inmunológico con el del ser humano, ha sido sujeto de experimentación en estudios médicos (Mc Bee y Baker 1982)

**Estatus de conservación:** No se encuentra enlistado en la NOM-059-SEMARNAT-2001 y en la lista roja de la UICN se ubica en categoría de menor preocupación (MP)



85-100



A 25-30  
L 25-35



A 35-45  
L 30-40



50

Orden: Lagomorpha

Familia: Leporidae

Esta Familia comprende 11 géneros y 54 especies de liebres y conejos; se distribuye en prácticamente todo el mundo, con excepción de Australia y el Sur de Sudamérica (Wilson y Reeder 1993). En México existen 14 especies de tres géneros. Hay siete especies exclusivas de nuestro país: el conejo Tres Marías (*Sylvilagus graysoni*), el conejo serrano (*S. cunicularius*), el conejo Omiltmeni (*S. insonus*), el conejo de San José (*S. mansuetus*), el teporingo (*Romerolagus diazi*), la liebre negra (*Lepus insularis*) y la liebre de Tehuantepec (*L. flavigularis*). La mayoría de estas especies están en riesgo de extinción y *L. flavigularis*, *R. diazi* y *S. insonus*, están críticamente amenazados (Ceballos y Oliva 2005).

**Descripción:** Es el conejo más grande de México. Tiene un pelaje largo y áspero de color pardo grisáceo. La cola es corta y gris con poca pigmentación dorsalmente y blanca ventralmente (Chapman *et al.* 1982, Ceballos y Galindo 1984). Las orejas son largas, cola corta y pelaje corto y rojizo en el dorso, a diferencia de *S. floridanus*; presenta orejas y cola medianas y pelaje largo, de rojizo a rojizo oscuro en el dorso (Diersing y Wilson 1980).

**Hábitat:** Habita bosques de pino y encino cubiertos con zacatonales y es abundante en pastizales, valles y montañas. Esta especie se encuentra desde el nivel del mar hasta los 4 mil 300 m.s.n.m. (Ceballos y Galindo 1984, Chapman y Ceballos 1990).

**Hábitos:** Comparte hábitat con otros conejos y liebres como: *S. floridanus*, *S. audubonii*, *L. callotis*, *R. diazi* y *L. californicus* (Davis 1944, Ceballos y Galindo 1984, Cervantes *et al.* 1992). Es un animal de hábitos solitarios y es activo de día y de noche. Hace madrigueras subterráneas formadas por galerías sinuosas y con varias salidas al exterior (Cervantes *et al.* 2005).

**Alimentación y depredadores:** Es un organismo principalmente herbívoro y come pastos (*Muhlenbergia macroura*, *Stipa ichu* y *Festuca amplissima*) así como brotes tiernos y plantas cultivadas como avena, maíz y cebada (Davis 1944, Ceballos y Galindo 1984, Ceballos y Miranda 1986, 2000, Cervantes *et al.* 1992). Cuando es joven es depredado por búhos (*Bubo*), halcones (*Buteo*) y serpientes (*Crotalus*), y cuando es adulto por linces, coyote y zorras (Ceballos y Galindo 1984, Gaona y López 1991).

**Reproducción:** Se reproduce durante todo el año. El periodo de gestación es de 30 días y tiene alrededor de seis crías por camada (Cervantes *et al.* 2005).

*Sylvilagus cunicularius*

(Waterhouse 1848).

Conejo serrano, Conejo montés, Conejo de pecho blanco, Mexican cottontail rabbit; Elistoc, Tochtli (nombres náhuatl).

Medidas externas:

LT= 485 a 515 mm

LC= 54 a 68 mm

P= 108 a 111 mm

O= 60 a 63 mm

Peso= 1800 a 2300 g.

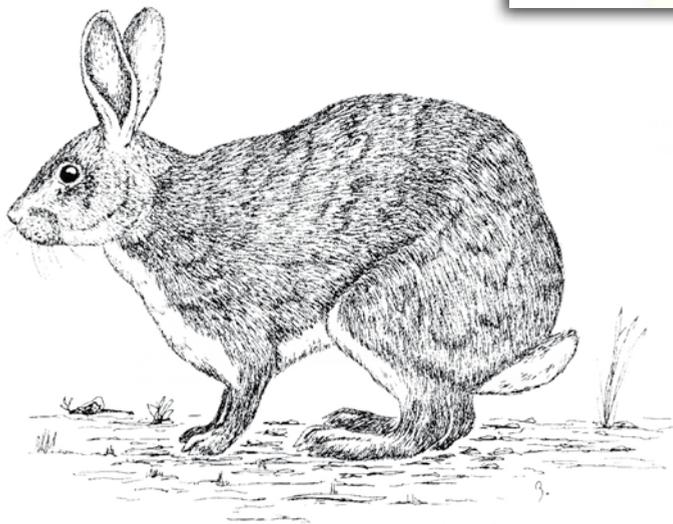
Fórmula dentaria: I 2/1, C 0/0, PM 3/2, M 3/3= 28.

**Distribución en México:** Es un conejo endémico de México y se distribuye desde Sinaloa hasta Oaxaca, por la costa del Pacífico y hacia el este por las tierras altas del eje neovolcánico, desde Michoacán hasta Veracruz (Ceballos y Galindo 1984, Chapman y Ceballos 1990).

**Distribución en el PNM:** Esta especie se distribuye a lo largo del bosque de pino, bosque de pino-aile y oyamel y páramo de altura.

**Importancia:** Este conejo es abundante en toda su área de distribución, pero la destrucción de su hábitat, el sobrepastoreo, la tala inmoderada y la cacería furtiva han ocasionado una disminución de algunas poblaciones (Chapman y Ceballos 1990).

**Estatus de conservación:** En la NOM-059-SEMARNAT-2001 no está en alguna categoría de protección y en la UICN no se encuentra en riesgo.



70-73



A 20-35  
L 45-55



A 20-35  
L 50-70



15

Orden: Lagomorpha

Familia: Leporidae

**Descripción:** Es un conejo grande con pelaje largo y denso, de color pardo a grisáceo en el dorso y blanco en el vientre, incluyendo la cola (Chapman *et al.* 1982, Ceballos y Galindo 1984).

**Hábitat:** Se encuentra en valles, planicies y montañas con bosque de coníferas y encinos, bosques tropicales, pastizales y matorrales xerófilos (Nelson 1907, 1909, Chapman y Ceballos 1990); desde el nivel del mar hasta los 3 mil 200 m.s.n.m. (Davis 1944, Chapman *et al.* 1980).

**Hábitos:** Tiene una organización social en jerarquías con un macho dominante, que controla la estructura social de sus poblaciones y se le considera una especie agresiva que puede desplazar a otros lepóridos (Chapman *et al.* 1982, Chapman y Ceballos 1990). Este animal se refugia en la maleza, en vegetación herbácea y arbustiva. También construye sus madrigueras en la tierra, cubiertas con pasto o tallos de hierbas y pelos (Lorenzo y Cervantes 2005).

**Alimentación y depredadores:** Se alimenta de una gran variedad de pastos, hierbas, plántulas, legumbres, frutos y granos. Es muy selectivo en brotes tiernos por eso es común verlo en sembradíos. Sus depredadores son aguilillas (*Buteo*), cuervos (*Corvus*), búhos (*Bubo*), Lechuzas (*Tyto alba*), comadrejas, mapaches, zorras, coyotes, lince, cacomixtles, serpientes de cascabel (*Crotalus ssp*) y otras especies (Chapman *et al.* 1982, Ceballos y Galindo 1984).

**Reproducción:** Se reproduce durante todo el año con un periodo de gestación de 28 días. Tiene alrededor de tres o cuatro camadas por año con tres a cinco crías (Chapman *et al.* 1982, Ceballos y Galindo 1984).

### *Sylvilagus floridanus*

(J. A. Allen 1980).

Conejo de Castilla, Conejo castellano, Conejo de monte, Conejo cola blanca, Eastern cottontail rabbit; Tochtli (náhuatl).

Medidas externas: LT= 335 a 485

mm; LC= 21 a 73 mm

P= 77 a 102 mm

O= 50 a 69 mm

Peso= 900 a 1800 g.

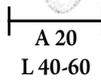
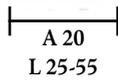
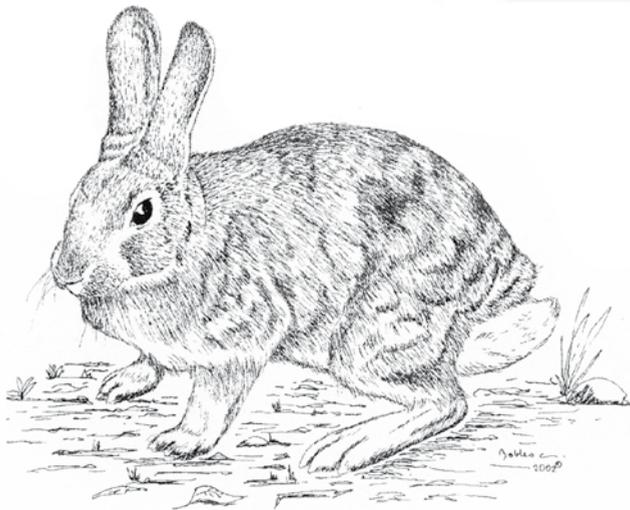
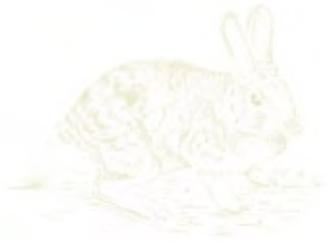
Fórmula dentaria: I 2/1, C 0/0, PM 3/2, M 3/3= 28.

**Distribución en México:** Habita casi todo el territorio mexicano con excepción de la península de Baja California, el norte de la Altiplanicie y la porción oriental de la península de Yucatán (Ceballos y Galindo 1984, Ramírez-Pulido *et al.* 1986, Dowler y Engstrom 1988).

**Distribución en el PNM:** Esta especie se encuentra principalmente en el bosque de pino, bosque de pino-aile y oyamel y páramo de altura.

**Importancia:** Este organismo es cazado para consumo alimenticio por las personas de los pueblos aledaños.

**Estatus de conservación:** En la NOM-059-SEMARNAT-2001 no está en alguna categoría de riesgo y en la UICN se ubica en categoría de menor preocupación (MP).



Orden: Rodentia

Familia: Sciuridae

En esta Familia se incluyen a los perritos de la pradera, marmotas, ardillas terrestres y voladoras; tiene una amplia distribución en todo el mundo excepto Australia, Madagascar, parte de Suramérica y las islas remotas. Consta de 50 géneros y más de 273 especies (Wilson y Reeder 1993). En México hay siete géneros y 35 especies, de las cuales 13 son endémicas. Los géneros *Cynomys*, *Glaucomys*, *Tamiasciurus*, *Tamias*, y *Ammospermophilus*. Se distribuyen exclusivamente en zonas áridas y templadas. Los géneros *Sciurus* y *Spermophilus* tienen una alta riqueza de especies y están representados en las zonas tropicales. Los perros de la praderas (*C. mexicanus* y *C. ludovicanus*), las ardillas voladoras (*G. volans*) y algunas ardillas como *Tamiasciurus mearnsi* se encuentran en riesgo de extinción por la destrucción y fragmentación de su hábitat.

**Descripción:** Es una de las especies de ardillas arborícolas más grandes. Por lo general es de color gris en el dorso y café rojizo en el vientre, pero hay una gran variación en los colores del pelo y son comunes los individuos melánicos. La cola es larga esponjada y de una coloración variable de blanco a grisáceo (Musser 1968, Hall 1981, Emmons 1990).

**Hábitat:** A este animal se le puede encontrar en bosques templados de pino-encino, cedro y oyamel, pero también habita bosques tropicales estacionales y húmedos y matorrales espinosos. Es común en áreas perturbadas como cultivos de cocos y parques de las ciudades (Musser 1968, Ramírez-Pulido y López-Forment 1976).

**Hábitos:** Es de hábitos arborícolas y diurnos. Usualmente es una especie solitaria, aunque ocasionalmente se reúne en grupos (Coates-Estrada y Estrada 1986). Su madriguera puede ser un hueco de un árbol; construye sus nidos con hojas y ramas (Álvarez 1963, Hall y Dalquest 1963).

**Alimentación y depredadores:** En su dieta incluye una gran variedad de tipos de alimento desde conos, brotes, yemas, semillas, bellotas de encino y frutas como jobo o ciruelas silvestres, higos, verdes, tamarindos y chicozapotes, también incluyen hongos, insectos, huevos y polluelos de aves. Algunas aves rapaces son sus principales depredadores (Váldez y Téllez 2005).

**Reproducción:** La reproducción ocurre en primavera y verano. La gestación es de 44 días aproximadamente y la hembra tiene hasta cuatro crías por camada (Ceballos y Galindo 1984).

*Sciurus aureogaster*

(F. Cuvier 1829).

Ardilla, Ardilla gris, Mexican gray squirrel; Techalotl (náhuatl).

Medidas externas:

LT= 470 a 573 mm

LC= 235 a 276 mm

P= 63 a 70mm

O= 23 a 36mm

Peso: 432 a 690 g.

Fórmula dentaria: I 1/1, C 0/0,

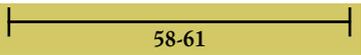
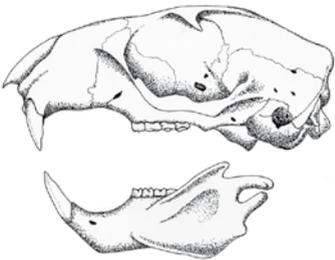
PM 2/2, M3/3= 20.

**Distribución en México:** Se distribuye desde Nuevo León y norte de Tamaulipas hasta Tabasco por el golfo de México y desde Nayarit hasta Chiapas. Prácticamente se le encuentra en el centro del país, excepto la península de Yucatán (Hall 1981).

**Distribución en el PNM:** Esta especie se encuentra principalmente en los bosques de pino y bosque de pino-aile y oyamel.

**Importancia:** Sus poblaciones en algunas regiones de México ocasionan daños a cultivos y se les considera como plagas. Sin embargo el daño que causan a los cultivos de coco no llega al 5% (Ramírez-Pulido y López-Forment 1976). Esta especie es utilizada como fuente de proteína animal para consumo humano y es adquirida como animal de ornato (Ramírez-Pulido et al. 1977).

**Estatus de conservación:** En la NOM-059-SEMARNAT-2001 no se ubica en alguna categoría de riesgo y en la lista roja de la UICN está catalogada como especie en categoría de menor preocupación (MP).



mano



pata



Orden: Rodentia

Familia: Sciuridae

**Descripción:** Es una ardilla de tierra de tamaño grande. La cola es larga y densa tiene el 44% de longitud con respecto al cuerpo. El color del dorso es gris entremezclado con negro moteado con blanco. En general las ancas son de color negro; la región ventral es muy variable de color blanco grisáceo o acanelado. Las orejas son más largas que anchas (Howell 1938, Bryant 1945, Hall 1981).

**Hábitat:** Se le encuentra en el bosque de pino, encino, matorral xerófilo, selva baja, vegetación riparia, áreas perturbadas y cultivos, desde el nivel del mar hasta los 3 mil 600 m.s.n.m. (Howell 1938, Hall 1981, Ceballos y Galindo 1984).

**Hábitos:** Esta ardilla terrestre es solitaria y hábitos diurnos; construye sus madrigueras en sitios rocosos, suele aprovechar las fisuras entre las cercas de piedra así como suelos blandos debajo de las pencas de los magueyes en los terrenos de cultivo (Váldez y Ceballos 2005).

**Alimentación y depredadores:** Se alimenta de plantas e insectos, aunque puede consumir frutos, semillas, pequeños invertebrados, y desperdicios de carne fresca o seca (Bailey 1932, Burt 1934).

**Reproducción:** El apareamiento ocurre durante todo el año. La gestación es de 30 días y la camada consiste de tres a cinco crías (Váldez y Ceballos 2005).

*Spermophilus variegatus*

(Erxleben 1777).

Ardilla terrestre, Ardilla de roca, Techadote, Ardillón, Rock squirrel; Techalotl (náhuatl).

Medidas externas:

LT= 30 a 540 mm

LC= 172 a 263 mm

P= 53 a 65 mm

O= 15 a 29 mm

Peso: 681 a 817g.

Fórmula dentaria: I 1/1, C 0/0,

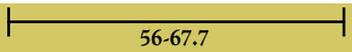
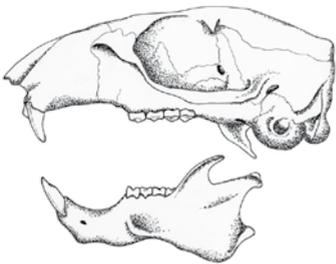
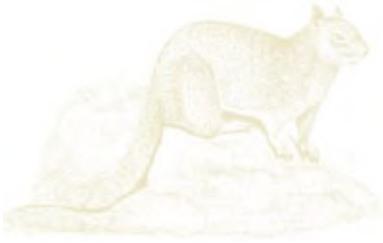
PM 2/1, M 3/3= 22.

**Distribución en México:** Se ha registrado en todo el Altiplano central, las sierras Madre Oriental y Occidental y el eje Neovolcánico hasta el estado de Puebla (Hall 1981).

**Distribución en el PNM:** Esta especie se distribuye desde la zona de cultivo hasta la zona de bosque de pino.

**Importancia:** Se puede convertir en plaga en las zonas de cultivo (Váldez y Ceballos 2005).

**Estatus de conservación:** En la NOM-059-SEMARNAT-2001 no se encuentra en alguna categoría de riesgo y en la UICN se ubica en categoría de menor preocupación (MP).



mano



pata



Orden: Rodentia

Familia: Muridae

Esta es la Familia de roedores de más amplia distribución, ya que sólo está ausente en algunas islas; está compuesta por 290 géneros y alrededor de 1326 especies de ratas y ratones de morfología muy heterogénea (Wilson y Reeder, 1993). En México la familia está representada por 22 géneros y 127 especies. La riqueza de especies de los géneros *Peromyscus*, *Neotoma* y *Reithrodontomys* es muy alta; *Peromyscus*, con 45 especies, es el género con más especies en México y uno de los más diversos en todo el mundo. Los múridos se caracterizan por distribuciones restringidas. Son el grupo con mayor número de extinciones en México. Especies como *Peromyscus guardia* y *Neotoma bryanti* han desaparecido, principalmente por la introducción de especies exóticas, y especies como *Xenomys nelsoni* y *Microtus pennsylvanicus* se encuentran amenazadas por la destrucción de su hábitat.

**Descripción:** Es un ratón mediano. La coloración puede variar desde pardo grisáceo a pardo amarillento. Presenta los costados de color amarillo y el vientre de color gris. Ocasionalmente tiene una mancha pectoral de color naranja. La cola es bicolor de mayor longitud que la cabeza y el cuerpo. Tiene grandes pabellones auditivos que le permite capturar ultrasonidos. El dorso de las patas traseras es de color blanco en la región metatarsal (Hall 1981, Ceballos y Galindo 1984, Hernández 1990).

**Hábitat:** Se distribuye en bosque de coníferas, siempre asociado a ambientes rocosos, aunque se le ha encontrado en matorrales desérticos y pastizales. Se encuentra desde los mil 200 hasta los 3 mil 700 m.s.n.m. (Chávez y Ceballos 2005).

**Hábitos:** Es de hábitos nocturnos y semiarborícolas. Construye sus nidos con plantas y otros materiales, y se le puede encontrar en grietas de las rocas, troncos y huecos de árboles; generalmente tiene más de una madriguera (Ceballos y Galindo 1984).

**Alimentación y depredadores:** Se alimenta principalmente de semillas, aunque en ocasiones come tallos y raíces (Ceballos y Galindo 1984). Sus principales depredadores son coyotes, zorras, cacomixtles, zorrillos, aves rapaces, como águilas y búhos, y algunos reptiles (Villa 1953).

**Reproducción:** La reproducción es de junio a noviembre y el número de crías varía de dos a tres por parto (Chávez y Ceballos 2005).

*Peromyscus difficilis*

(J. A. Allen 1981).

Ratón orejudo de pedregal, Big-eared rock Mouse; Quimich Quimichi, Quimitza (náhuatl).

Medidas externas:

LT= 180 a 260 mm

LC= 91 a 145 mm

P= 22 a 28 mm

O= 17 a 28 mm

Peso= 24 a 32 g.

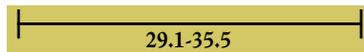
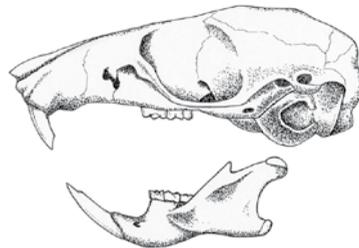
Fórmula dentaria: I 1/1, C0/0,

PM 0/0, M 3/3= 16.

**Distribución en México:** Es una especie endémica de México, se distribuye desde el oeste de Chihuahua y sureste de Coahuila hasta el centro de Oaxaca (Chávez y Ceballos 2005).

**Distribución en el PNM:** Esta especie se encuentra en el bosque de pino y bosque de pino-áil y oyamel.

**Estatus de conservación:** No está en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2001 y en la UICN se ubica en categoría de menor preocupación (MP).



Orden: Rodentia

Familia: Muridae

**Descripción:** Es un ratón mediano. Presenta tres tipos de coloración: gris claro, mezclado con amarillo sobre un fondo gris (Ceballos y Galindo 1984, Hernández 1990). Tiene una línea lateral de color ante. Las patas son blancas, la cola bicolor, las orejas muy grandes; éstas características lo distinguen de *Peromyscus maniculatus*, *P. melanotis* y *P. aztecus* (Goodwin 1969, Anderson 1972, Ceballos y Galindo 1984, Hernández 1990, Chávez 1993).

**Hábitat:** Vive en matorrales de regiones áridas, bosques húmedos, bosques de pino-encino, valles y zonas de cultivo. Se encuentra desde los mil 710 a 2 mil 700 m.s.n.m. (Chávez 2005 b).

**Hábitos:** Es un organismo semiarborícola y sus habilidades para trepar son mayores que las de otros ratones. Normalmente hace sus madrigueras en las fisuras de las rocas (Chávez 2005 b).

**Alimentación y depredadores:** Se alimenta de materia vegetal verde, semillas y hongos, aunque también puede consumir insectos y otros invertebrados. Sus depredadores son carnívoros, algunos reptiles y aves rapaces de la región (Chávez 2005b).

**Reproducción:** Su reproducción se realiza en los meses de mayo a diciembre, principalmente en temporada de lluvias (Anderson 1972, Chávez 1993, Chávez y Ceballos 1994). El periodo de gestación es de 25 a 27 días. Nacen en promedio tres crías por parto.

*Peromyscus gratus*

(Merriam 1898).

Ratón piñonero, Pinon mouse; Quimich, Quimichi, Quimitza (náhuatl).

Medidas externas:

LT= 171 a 231 mm

LC= 76 a 123 mm

P= 20 a 27 mm

O= 18 a 25 mm

Peso= 20 a 33 g.

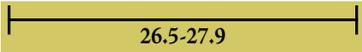
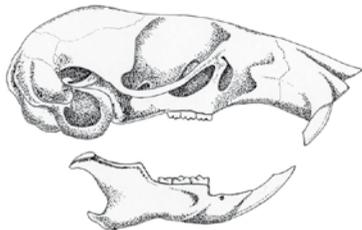
Fórmula dentaria: I 1/1, C 0/0,

PM 0/0, M 3/3= 16.

**Distribución en México:** Se distribuye en las partes altas del Altiplano mexicano y del eje Neovolcánico Transversal (Chávez 2005b).

**Distribución en el PNM:** Se distribuye principalmente en el bosque de pino y bosque de pino-aile y oyamel.

**Estatus de conservación:** De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2001 se encuentra fuera de peligro y en la UICN se ubica en categoría de menor preocupación (MP).



Orden: Rodentia

Familia: Muridae

**Descripción:** Es un roedor pequeño con una coloración que varía de café a canela o gris. Algunos organismos presentan una línea dorsal más oscura y una mancha de color amarillento en el pecho. El vientre es de color blanco con tonos en gris. Tiene las patas blancas y las orejas oscuras. Se distingue de *P. maniculatus* por su mayor talla y la cola bicolor (Goodwin 1969, Hall 1981).

**Hábitat:** Se puede encontrar en casi cualquier tipo de hábitat. Por su gran capacidad de adaptación a ambientes perturbados se encuentra desde ambientes áridos, templados y tropicales, que incluyen al matorral espinoso, pastizales, bosques de pino, bosque de encino, bosque tropical caducifolio y bosque tropical perennifolio. Habita desde el nivel del mar hasta 3 mil m.s.n.m. (Chávez y Espinosa 2005).

**Hábitos:** Es un animal de hábitos nocturnos y ocasionalmente activo durante el día. Semi-arborícola por la capacidad que presenta para trepar a los árboles. Se han reportado nidos por arriba del nivel del suelo, sobre el suelo, bajo pilas de rocas, árboles caídos o huecos; sus nidos son contruidos con hierbas, hojas, pelo, semillas, corteza y musgos (Lackey *et al.* 1985).

**Alimentación y depredadores:** Es omnívoro, incluyendo en su dieta semillas, insectos, frutos. Sus principales depredadores son carnívoros, aves rapaces y algunos reptiles (Chávez y Espinosa 2005).

**Reproducción:** Probablemente ocurre todo el año. El periodo de gestación es de 23 días y la camada puede variar de tres a cuatro crías (Álvarez 1963, Birney *et al.* 1974, Lackey *et al.* 1985).

*Peromyscus leucopus*

(Rafinesque 1818).

Ratón montero de patas blancas, Ratón cuatralvo, White-footed Mouse; Quimich, Quimichi, Quimitza (náhuatl).

Medidas externas:

LT= 130 a 205 mm

LC= 45 a 100 mm

P= 17 a 25 mm

O= 13 a 16 mm

Peso= 20 a 23 g.

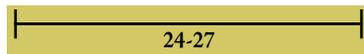
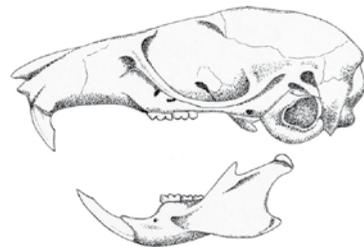
Fórmula dentaria: I 1/1, C 0/0,

PM 0/0, M 3/3= 16.

**Distribución en México:** Se distribuye desde el extremo noreste de Sonora hacia la región central de Chihuahua, a través de Coahuila y noreste de Durango y a lo largo del este de la República hasta el istmo de Tehuantepec y al noroeste de la península de Yucatán (Baker y Greer 1962, Álvarez 1963, Baker y Phillips 1965, Anderson 1972, Ramírez-Pulido *et al.* 1986, Ramírez-Pulido y Castro-C 1994, Wilson y Reeder 1993).

**Distribución en el PNM:** Este organismo se encuentra principalmente en las zonas de bosque de pino-aile y oyamel y bosque de pino.

**Estatus de conservación:** Esta especie no está en ninguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2001 y en la UICN se ubica en categoría de menor preocupación (MP).



Orden: Rodentia

Familia: Muridae

**Descripción:** Es un roedor pequeño. La coloración del dorso varía entre grisáceo y café rojizo, el vientre y las patas son de color blanco. Presenta una cola bicolor, por la parte ventral es clara y por la parte dorsal oscura. La cola es de menor longitud que la cabeza y el cuerpo, está cubierta de pelo delgado (Hall 1981). Las orejas son grandes, delgadas, negruzcas y cubiertas de pelo. Por lo común, presenta un mechón de pelos de color gris, blanco o ante en la base de las orejas. En su distribución se puede confundir con *P. melanotis* por su tamaño y coloración; sin embargo, el pelaje es más corto, más hirsuto y menos brillante que *P. melanotis*. La característica distintiva entre estas dos especies es la ausencia del manchón de pelo oscuro en la base de las orejas que es el rasgo diagnóstico para *P. melanotis*. También se puede confundir con *P. leucopus*, el cual se distingue por ser de mayor tamaño, tener el pelo ralo, corto e hirsuto, la cola no tan claramente bicolor y la longitud de la pata de mayores dimensiones (Ramírez-Pulido *et al.* 2005 b).

**Hábitat:** Se le observa en una gran variedad de hábitats, como bosques mixtos, bosque de pino, pastizales, matorral xerófilo, desiertos, zonas áridas, y en los cultivos (Ceballos y Galindo 1984). Se le puede encontrar desde los 60 hasta los 3 mil 800 m.s.n.m.

**Hábitos:** Es un ratón de hábitos nocturnos, comienza su actividad en cuanto se pone el sol. Vive en madrigueras que construye en los suelos blandos o arenosos. Se puede encontrar en troncos huecos caídos. Es buen trepador y se le puede capturar en las cercas de piedra y plantaciones de maguay. Es oportunista y territorial, especialmente en época de reproducción (Ceballos y Galindo 1984).

**Alimentación y depredadores:** Se alimenta de semillas de coníferas, materia vegetal tierna, insectos, moluscos (caracoles y babosas terrestres) y anélidos (Ramírez-Pulido 2005 b). Sus principales depredadores son carnívoros, aves rapaces y reptiles de la región.

**Reproducción:** Se reproduce durante todo el año, con mayor frecuencia entre los meses de junio a agosto. El periodo de gestación es de 22 a 25 días. Puede llegar a tener hasta nueve crías, en promedio (Drickamer y Berstein 1972, Drickamer y Vestal 1973, Banfield 1974, Millar 1989).

*Peromyscus maniculatus*

(Wagner 1845).

Ratón de campo, Deer mouse; Quimich, Quimichi, Quimitza (náhuatl).

Medidas externas:

LT= 121 a 222 mm

LC= 46 a 123 mm

P= 17 a 25 mm

O= 12 a 20 mm

Peso= 17 a 28 g.

Fórmula dentaria: I 1/1, C0/0,

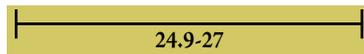
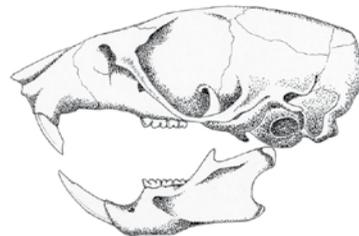
PM 0/0, M3/3= 16.

**Distribución en México:** Se distribuye desde la península de Baja California, la meseta Central y el eje Neovolcánico Transversal hasta la porción central de Oaxaca (Hall 1981, Carleton 1989).

**Distribución en el PNM:** Esta especie es la de más amplia distribución en el Parque, se le puede encontrar desde los cultivos hasta el páramo de altura.

**Importancia:** Este organismo se utiliza como excelente modelo de laboratorio en estudios de genética, fisiología y bioquímica, por tratarse de una especie que se adapta con facilidad a las condiciones de bioterio, donde puede consumir alimentos concentrados, reproducirse con éxito en cautiverio además de presentar crecimiento rápido (Banfield 1974).

**Estatus de conservación:** Esta especie no se encuentra en ninguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2001 y en la UICN se ubica en categoría de menor preocupación (MP).



Orden: Rodentia

Familia: Muridae

**Descripción:** Es un ratón pequeño. Recibe su nombre en inglés debido a un mechón de pelo oscuro en la base de la oreja. El pelaje dorsal es pardo ocráceo, mezclado con gris oscuro. En la región media dorsal tiene una línea lateral muy conspicua; orejas oscuras con el borde blanco; patas y vientre de color blanco; la cola bicolor (Hall 1981). El cráneo tiene el rostro y los nasales delgados y alargados. Los nasales están comprimidos posteriormente, la bóveda craneana es redonda e inflada y las bulas auditivas son pequeñas (Hall 1981).

**Hábitat:** Habita en bosque mesófilo y de coníferas con zacatonales y praderas de alta montaña. También se puede encontrar en las zonas de cultivo (Baker 1956, Martínez-Coronel *et al.* 1991). Se distribuye entre los mil 97 y 4 mil 300 m.s.n.m. (Allen y Chapman 1897, Davis 1944, Martínez-Coronel *et al.* 1991).

**Hábitos:** Es un organismo nocturno que vive entre los zacatonales y troncos huecos del bosque de coníferas (Martínez-Coronel 1991).

**Alimentación y depredadores:** Se alimenta de semillas de plantas herbáceas de la estación y de pastos en donde vive, aunque también puede comer insectos (Ceballos y Galindo 1984). Sus principales depredadores son aves rapaces, carnívoros y algunos reptiles de la región.

**Reproducción:** Se reproduce todo el año y tiene varios partos en el transcurso de éste. El número de crías varía de dos a cuatro (Baker 1956, Hall y Dalquest 1963).

*Peromyscus melanotis*

(J. A. Allen y Chapman 1897)

Ratón montañero, Black-eared mouse; Quimich, Quimichi, Quimitza (náhuatl).

Medidas externas:

LT= 132 a 175mm

LC= 58 a 81mm

P= 17 a 22mm

O= 16 a 18mm

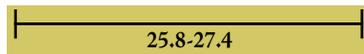
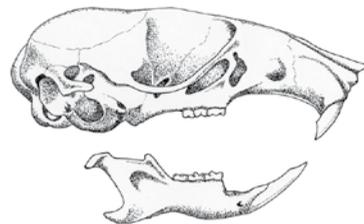
Peso= 17 a 28 g

Fórmula dentaria: I 1/1, C 0/0, PM 0/0, M 3/3= 16.

**Distribución en México:** Es una especie endémica de México con distribución muy amplia que abarca una franja de la sierra Madre Occidental en los estados de Chihuahua y Durango, la porción media inferior del Altiplano central, la sierra Madre Oriental y el eje Neovolcánico Transversal (Allen y Chapman 1897a, Thomas 1903, Osgood 1904, Baker y Greer 1962, Hall y Dalquest 1963, Baker y Phillips 1965, Anderson 1972, Martínez-Coronel *et al.* 1991).

**Distribución en el PNM:** Esta especie se distribuye desde el bosque de pino hasta la parte más alta del volcán, páramo de altura.

**Estatus de conservación:** En la NOM-059-SEMARNAT-2001 no se encuentra en alguna categoría de riesgo y en la UICN se ubica en categoría de menor preocupación (MP).



Orden: Rodentia

Familia: Muridae

**Descripción:** Es un roedor de tamaño pequeño. Los incisivos superiores presentan un surco longitudinal prominente, como ocurre en todas la especies de este género. El pelaje es áspero de color café mezclado con negruzco (Hooper 1952). Tiene la cola más larga que el tamaño de su cuerpo y cabeza (Hall 1981). La cola es más clara en la parte ventral que en la parte dorsal.

**Hábitat:** Esta especie habita principalmente en los bosques de pino-encino, aunque también se le puede encontrar en bosques tropicales caducifolios, bosques espinosos y matorrales xerófilos (Sánchez 1993, Ceballos y Miranda 2000). Se ha registrado desde el nivel del mar hasta los 2 mil 600 m.s.n.m. (Sánchez y Oliva 2005).

**Hábitos:** Es un ratón estrictamente nocturno; semiarbóricola y omnívoro. Los nidos los construye con pastos y los coloca a varios centímetros del suelo, entre la vegetación arbustiva (Svihla 1930).

**Alimentación y depredadores:** Su dieta se compone en su mayoría de invertebrados en la época de lluvias y en las otras épocas se alimenta de semillas (Kincaid 1975). Sus depredadores son aves rapaces, carnívoros y algunos reptiles de la región.

**Reproducción:** Se reproduce durante todo el año. El periodo de gestación es de alrededor de 28 días y la camada se compone de dos a ocho crías (Ceballos y Miranda 2000).

*Reithrodontomys fulvescens*

(J. A. Allen 1894).

Ratón silvestre moreno, Fulvous harvest mouse; Quimich, Quimichi, Quimitza (náhuatl).

Medidas externas:

LT= 134 a 200 mm

LC= 72 a 116 mm

P= 16 a 22 mm

O= 11 a 17 mm

Peso= 8 a 12 g.

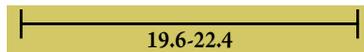
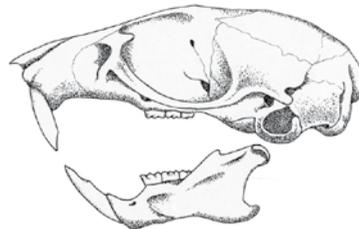
Fórmula dentaria: I 1/1, C 0/0,

PM 0/0, M 3/3= 16.

**Distribución en México:** En México se encuentra en prácticamente todo el país, con excepción de la península de Baja California norte y Sonora, y de la planicie costera del Golfo de México desde de Veracruz a la península de Yucatán en el sureste (Hall 1981, Sánchez 1993).

**Distribución en el PNM:** Esta especie se puede encontrar principalmente dentro de las zonas boscosas del parque (bosque de pino y bosque de pino-aile y oyamel).

**Estatus de conservación:** En la NOM-059.SEMARNAT-2001 no se encuentra en alguna categoría de riesgo y en la UICN se ubica en categoría de menor preocupación (MP).



Orden: Rodentia

Familia: Muridae

**Descripción:** Es un ratón mediano de apariencia robusta y comportamiento dócil. Presenta una coloración gris oscuro en el dorso, amarillo ocre en los costados y el vientre es de color blanco. La mayoría de los ejemplares tienen una mancha pectoral amarillenta. Los juveniles presentan un pelaje de color gris uniforme. La especie se distingue por presentar un tamaño mediano en comparación a miembros del género *Peromyscus*, la cola relativamente corta (menos que la cabeza y el cuerpo) y ligeramente bicolor (Williams *et al.* 1985).

**Hábitat:** Se encuentra principalmente en pastizales de gramíneas amacolladas (*Muhlenbergia macroura*), pero también se encuentra en bosque de coníferas y encino desde los 2 mil 400 a los 4 mil 960 m.s.n.m. (Chávez 2005).

**Hábitos:** Es un organismo activo por la noche asociado a gramíneas. Construye sus madrigueras entre las raíces de las gramíneas amacolladas, mostrando una preferencia de microhábitat en el zacatonal y el bosque-zacatonal (Rojas 1984).

**Alimentación y depredadores:** Se alimenta principalmente de tallos, brotes y hojas de herbáceas (Prieto 1988). Sus depredadores naturales son principalmente carnívoros y aves rapaces (Chávez 2005).

**Reproducción:** Se reproduce durante todo el año. La mayor cantidad de nacimientos se presentan de abril a septiembre. El periodo de gestación es de 25 a 35 días (Martín y Álvarez 1982) y el tamaño promedio de la camada es de tres crías (Olivera *et al.* 1986).

*Neotomodon alstoni*

(Merriam 1898).

Ratón de los volcanes, Volcano Mouse; Quimich, Quimichi, Quimitza (náhuatl).

Medidas externas:

LT= 174 a 233 mm

LC= 78 a 105 mm

P= 23 a 27 mm

O= 19 a 23 mm

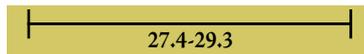
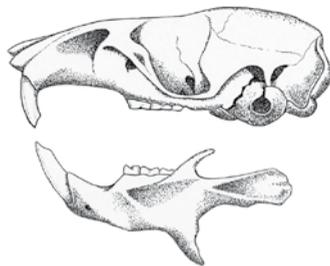
Peso= 40 a 60 g.

Fórmula dentaria: I 1/1, C 0/0, PM 0/0, M 3/3= 16.

**Distribución en México:** Es una especie endémica de México con una distribución restringida al eje Neovolcánico Transversal, desde el centro de Michoacán hasta el centro de Puebla y Veracruz (Chávez 2005).

**Distribución en el PNM:** Esta especie se distribuye dentro de las zonas de bosque de pino y bosque de pino-áil y oyamel.

**Estatus de conservación:** Esta especie se encuentra fuera de peligro en la NOM-059-SEMARNAT-2001 y en la UICN está en categoría de menor preocupación (MP).



Orden: Rodentia

Familia: Muridae

**Descripción:** Es un ratón de tamaño mediano. El pelo es largo y tosco en las partes superiores; presenta una coloración pardo oscuro, con los flancos más claros y el vientre de color grisáceo. La cola es ligeramente bicolor. Se reconoce por su hocico pequeño, cola pequeña, orejas cortas y redondas casi tapadas por el pelaje (Bailey 1900, Goldman 1938, Camacho 1940, Hall 1981, Ceballos y Galindo 1984).

**Hábitat:** Habita principalmente en pastizales, bosques de pino-encino, bosques de oyamel y bosques de encino. Se le puede encontrar en terrenos perturbados, cultivos de alfalfa y campos de golf (Ceballos y Galindo 1984). Se distribuye en altitudes desde los 2 mil 220 hasta los 4 mil 115 m.s.n.m. (Ceballos y Galindo 1984).

**Hábitos:** Es activo durante el día y la noche. Vive en grupos familiares de dos hasta ocho individuos (Camacho 1940). Sus madrigueras tienen de 10 a 20 metros de profundidad, cava en sentido horizontal destruyendo las raíces que se encuentran a su paso (Camacho 1940, Hooper 1955).

**Alimentación y depredadores:** Se alimenta principalmente de tallos, raíces y hojas de plantas herbáceas. Sus principales depredadores son aves rapaces y algunos carnívoros (González y Cervantes 2005).

**Reproducción:** Se reproduce todo el año, pero principalmente de mayo a agosto. En cada parto nacen tres crías en promedio (Hortelano y Cervantes 1989).

### *Microtus mexicanus*

(Saussure 1861).

Ratón alfalfarero mexicano, Meteorito, Mexican vole; Quimich, Quimichi, Quimitza (náhuatl).

Medidas externas:

LT= 121 a 152 mm

LC= 24 a 35 mm

P= 17 a 21 mm

O= 12 a 15 mm

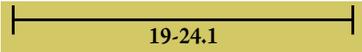
Peso= 26 a 43 g.

Fórmula dentaria: I 1/1, C 0/0, PM 0/0, M 3/3= 16.

**Distribución en México:** Se distribuye sobre las sierras Madre Oriental y Madre Occidental, el eje Neovolcánico Transversal y la sierra de Oaxaca (Ceballos y Galindo 1984, Hall 1981).

**Distribución en el PNM:** Esta especie se encuentra principalmente en el bosque de pino y el bosque de pino-aile y oyamel.

**Estatus de conservación:** En la NOM-059-SEMARNAT-2001 no se encuentra en riesgo y la UICN tampoco se encuentra protegido.



Orden: Rodentia

Familia Geomyidae

Esta Familia está compuesta por alrededor de 35 especies de tuzas. La mayoría de las especies habitan en zonas templadas (Wilson y Reeder 1993). En México la familia está representada por 20 especies de seis géneros, de los cuales *Cratogeomys* es el más diverso. El género *Zygoeomys* y 13 especies son exclusivas del país. Especies como *Thomomys umbrinus* y *Cratogeomys castanops* están ampliamente distribuidas, pero la mayoría presentan distribuciones restringidas. *Cratogeomys fumosus*, *C. neglectus*, *C. zinzeri*, *Orthogeomys lanius*, de áreas extremadamente reducidas. Algunas especies podrían estar en riesgo de extinción por la modificación de su hábitat.

**Descripción:** Es un animal pequeño con el dorso color café; presenta una línea dorsal café oscura que se extiende desde la nariz hasta la base de la cola, los costados normalmente son más claros. La cola presenta una coloración que va de café amarillento a gris y es desnuda (Hoffmeister 1986). Debido al gran parecido entre las dos especies del género *Thomomys* presentes en México, antiguamente sólo se reconocía a *T. umbrinus*, agrupando todos los ejemplares bajo este taxón. Sin embargo, es posible diferenciar a *T. umbrinus* de *T. bottae* porque sólo presenta un par de glándulas mamarias pectorales, el tamaño del báculo es normalmente menor a 10.2 mm; además de que en los machos el tamaño de las patas traseras es menor a 29.4 mm. La forma de la sutura maxilofrontal es recta y convexa (Hoffmeister 1986, Nelson y Goldman 1934).

**Hábitat:** Vive en praderas, zonas arbustivas, y algunos sitios de bosque de pino y encino, así como en laderas rocosas cubiertas con enebros (*Juniperus* sp), magueyes y pastos (Patton 1973, Hoffmeister 1986). Se distribuye desde los 900 m.s.n.m. hasta los 3 mil 870 m.s.n.m. (Hall 1981).

**Hábitos:** Es de hábitos solitarios y pasa la mayor parte del tiempo dentro de sus madrigueras, los cuales consisten en varios túneles. Los túneles laterales funcionan como refugio, sitio de almacenamiento de comida y letrina (Whitaker 1980).

**Alimentación y depredadores:** Se alimenta de gran variedad de plantas herbáceas, pastos, tubérculos, así como de raíces de cardos y arbustos (Hoffmeister 1986).

**Reproducción:** Sólo se reproduce una vez al año, a partir de febrero hasta principios de abril, y las crías por lo general nacen de marzo a junio, coincidiendo con el crecimiento de pastos y herbáceas. Se ha registrado un promedio de cuatro a cinco embriones para esta especie (Patton 1973, Hoffmeister 1986).

*Thomomys umbrinus*

(Richardson 1829).  
Tuza, Suothern pocket gopher;  
Tozan (náhuatl).

Medidas externas:  
LT= 132 a 272 mm  
LC= 43 a 100 mm  
P= 22 a 29 mm  
O= 4 mm  
Peso = 70 a 200 g.

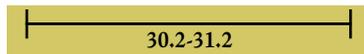
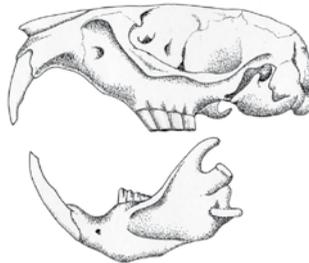
Fórmula dentaria: I 1/1, C 0/0,  
PM 1/1, M 3/3= 20.

**Distribución en México:** Se distribuye en la planicie costera del Pacífico desde el sur de Nayarit y norte de Sonora hasta el Altiplano en el sur de Veracruz y Puebla (Nelson y Goldman 1934, Patton 1993).

**Distribución en el PNM:** Este organismo se distribuye principalmente en las zonas de cultivo del Volcán y también se obtuvieron registros en el bosque de pino.

**Importancia:** Es una especie muy abundante y tolerante a las perturbaciones antropogénicas, incluso se puede volver plaga en algunos cultivos (Morales y Castro 2005).

**Estatus de conservación:** en la NOM-059-SEMARNAT-2001 no se encuentra en ninguna categoría de riesgo y en la lista roja de UICN se ubica en la categoría de menor preocupación (MP).



Orden: Rodentia

Familia: Heteromyidae

Los heterómidos incluyen alrededor de 60 especies y seis géneros de ratas canguro, ratas y ratones de abazones (Wilson y Reeder 1993). La mayoría de las cuales habitan en zonas áridas. En México la Familia está representada por 42 especies de cinco géneros *Dipodomys*, *Chaetodipus*, *Perognatus*, *Liomys* y *Heteromys*. Alrededor de 14 especies son endémicas para el país. En general los heterómidos tiene distribuciones extensas, sin embargo, algunas especies como *Liomys spectabilis* o *Dipodomys compactus* se caracterizan por habitar áreas restringidas.

**Descripción:** Es un ratón de mediano tamaño, presenta un par de abazones en los costados de las mejillas como los demás heterómidos. Es de color café grisáceo en el dorso; tiene una franja lateral muy tenue de color rosa pálido a amarillo ante y el vientre es blanco. Las extremidades posteriores con sólo cinco cojinetes plantares (Dowler y Genoways 1978, Hall 1981).

**Hábitat:** Habita en matorral xerófilo y bosque espinoso, donde la precipitación anual es mayor a 500 mm; también se encuentra en pastizales, bosques de coníferas y encinos, zonas de cultivo (Dowler y Genoways 1978). Se localiza desde el nivel del mar hasta los 3 mil 50 m.s.n.m.

**Hábitos:** Habita en zonas rocosas, donde construye sus madrigueras bajo troncos, rocas y arbustos, destinando algunas galerías como refugio o para almacenar sus alimentos. Es nocturno, de hábitos solitarios con poca tolerancia social (Espinosa y Chávez 2005).

**Alimentación y depredadores:** Se alimenta principalmente de semillas que transporta en sus abazones, consumiendo en ocasiones plantas e invertebrados. Sus depredadores son aves rapaces, lince y coyote (Espinosa y Chávez 2005).

**Reproducción:** Se reproduce durante todo el año, con mayor actividad durante los meses de agosto a noviembre. En cada parto pueden nacer de dos a siete crías, con un promedio de cuatro (Dowler y Genoways 1978).

*Liomys irroratus*

(Gray 1868).

Ratón espinoso, Mexican spiny pocket mouse; Quimich, Quimichi, Quimitza (náhuatl).

Medidas externas:

LT= 194 a 300 mm

LC= 95 a 169 mm

P= 22 a 36 mm

O= 12 a 15 mm

Peso = 34 a 50 g.

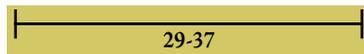
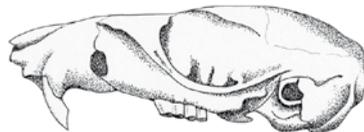
Fórmula dentaria: I 1/1, C 0/0,

PM 1/1, M 3/3= 20.

**Distribución en México:** Se le encuentra en la parte central de México al este de la sierra Madre Occidental, desde Chihuahua hasta Michoacán, continuando por el centro de México hasta Oaxaca y en la vertiente del Golfo de México, desde Tamaulipas hasta Veracruz (Genoways 1973, Wilson y Reeder 1993).

**Distribución en el PNM:** Esta especie habita en la parte de bosque de pino y bosque de pino-áil y oyamel en el Volcán.

**Estatus de conservación:** Dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001 no se incluye en alguna categoría de riesgo y en la lista roja de UICN se encuentra en categoría de menor preocupación (MP).



Orden: Carnivora

Familia Felidae

Esta Familia tiene alrededor de 36 especies de felinos, incluyendo al gato doméstico (Wilson y Reeder 1993), los cuales se encuentran distribuidos prácticamente en todos los continentes con excepción de Oceanía y la Antártica. En México se distribuyen seis especies representadas en cinco géneros (*Herpailurus*, *Leopardus*, *Lynx*, *Panthera* y *Puma*). El puma (*Puma concolor*) es la especie de mayor distribución, ya que en tiempos históricos se encontraba en todo el país. El jaguar (*Panthera onca*), el ocelote (*Leopardus pardalis*) y el margay (*L. wiedii*) se distribuyen principalmente en las regiones tropicales, y el gato montés (*Lynx rufus*) en las regiones templadas. El jaguar, el margay y el ocelote se encuentran amenazados a la extinción.

**Descripción:** Es un felino de tamaño mediano. Tienen el cuerpo robusto, las patas largas y la cola muy corta; las orejas son grandes y puntiagudas. Su pelaje es pardo rojizo, moteado con tonos grises y negros en las partes superiores y tonos claros con manchas oscuras en la región ventral. Presenta una mancha negra en la punta de las orejas y cola (Leopold 1965, Hall 1981, Wilson 1993).

**Hábitat:** Es un felino típico de zonas templadas; se le puede encontrar en matorrales xerófilos, bosques de coníferas y bosques mixtos de pino y encino (Leopold 1965, Lawhead 1977).

**Hábitos:** Es un animal de costumbres solitarias, activos por la noche y ocasionalmente por el día. Pasa gran parte de su tiempo buscando alimento. Hace sus madrigueras en cuevas, cavidades rocosas, árboles huecos, incluso entre el pastizal o matorral, cuando este es denso (Bailey 1974, Mc Cord 1974). Su ámbito hogareño es muy variable, siendo hasta de 243 km<sup>2</sup> el de los machos y 122 km<sup>2</sup> el de las hembras. Su densidad poblacional es muy variable; las densidades más altas se hallan en sitios rocosos y con una cubierta vegetal densa. Sus poblaciones tienen una marcada dependencia con la disponibilidad de alimento, fluctuando de manera semejante a las poblaciones de sus presas. Cuando caza, usualmente lo hace solo o en grupos, constituidos por la hembra y sus crías del año. Las crías permanecen con la madre casi un año (Lawhead 1977).

**Alimentación y depredadores:** Su alimentación se basa en pequeños mamíferos como conejos, liebres, ardillas, ratas, ratones, tlacuaches, zorrillos y algunas aves en ese orden de importancia. La composición y el porcentaje de su dieta varía según la estación (Romero 1993). Esta especie no tiene enemigos naturales cuando los individuos son adultos,

*Lynx rufus*

(Schreber 1777).

Lince, Gato montés, Lince rojo, Gato rabón, Bobcat; Mizto (náhuatl).

Medidas externas:

LT= 710 a 1252 mm

LC= 95 a 195 mm

P= 143 a 223 mm

O= 61 a 77 mm

Peso= 5.7 a 31 kg.

Formula dentaria: I 3/3, C1/1,

PM 2/2, M1/1= 28.

**Distribución en México:** Se distribuye en casi toda la República Mexicana, excepto en la costa del Pacífico desde Colima hasta Oaxaca, en la costa del Golfo de México y en la península de Yucatán (Romero 2005).

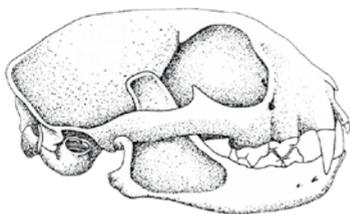
**Distribución en el PNM:** Este carnívoro se puede encontrar en el bosque de pino-áil y oyamel y bosque de pino, aunque también hay registros de éste en la zona de cultivo.

**Importancia:** Actúa como regulador de poblaciones de medianos y pequeños mamíferos en el parque y es cazado por las características de su pelaje.

**Estatus de conservación:** dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001 no se encuentra en ninguna categoría de riesgo y en la lista roja de la UICN se ubica en categoría de menor preocupación (MP).

a excepción del puma (*Puma concolor*). Sin embargo, otros factores de mortalidad incluyen peleas con otros carnívoros, ataque de ungulados y otras presas potenciales, parasitismos y enfermedades (Mc Cord y Cardoza 1982).

**Reproducción:** Se reproduce en los últimos meses del año y a fines de primavera. Sin embargo, existe variación estacional en su periodo reproductivo, al parecer debido a la latitud, longitud, clima y disposición de alimento (Mc Cord y Cardoza 1982). La gestación es de aproximadamente 50 días; nacen en promedio tres crías (Crowe 1975, Fritts y Sealander 1978). Las crías permanecen con su madre casi un año, después se separan y llegan a dispersarse del sitio de nacimiento hasta cientos de kilómetros (Mc Cord y Cardoza 1982).



110-120



A 40  
L 40-50

A 35  
L 35-50



120-140

Orden: Carnivora

Familia: Canidae

Esta Familia agrupa alrededor de 35 especies silvestres, e incluye al perro doméstico (Wilson y Reeder 1993), las cuales se encuentran ampliamente distribuidos en todo el mundo, con excepción de Australia y otras islas. En México existen cuatro especies de tres géneros (*Canis*, *Urocyon* y *Vulpes*). La zorra gris (*U. cinereoargenteus*) y el coyote (*C. latrans*) son especies ampliamente distribuidas. La zorra del desierto (*V. macrotis*) se encuentra en las zonas áridas del noroeste del país y el lobo (*C. lupus*), que tuvo una amplia distribución, se encuentra extinto en estado natural (Ceballos y Oliva 2005).

**Descripción:** Es un organismo de tamaño mediano. Tiene la cara gris y la garganta de color blanco, presentando colores rojizos en el cuello, la base de la cola y el abdomen. El lomo es gris. La cola es gris en la parte superior con una línea media dorsal y la parte final de color negro. Los colores de las partes inferiores y superiores están delimitados por una banda de color café (Leopold 1965, Hall 1981).

**Hábitat:** Su distribución incluye todos los tipos de vegetación desde el nivel del mar hasta los 3 mil 500 m.s.n.m. (Blanco *et al.* 1981, Hall 1981).

**Hábitos:** Se puede ver a cualquier hora del día, pero frecuentemente inicia sus actividades de cacería durante el crepúsculo vespertino. Prefiere las áreas boscosas y de matorral, especialmente con vegetación perturbada (Leopold 1965). Construyen sus refugios en troncos huecos, rocas o suelos descubiertos o en las raíces de árboles caídos (Nicholson *et al.* 1985).

**Alimentación y depredadores:** Presenta una alimentación de tipo oportunista, consumiendo principalmente roedores, lagomorfos, frutos e insectos de acuerdo con su abundancia (Carey 1982). En los ranchos y pueblos cercanos a los bosques puede atacar a las gallinas. Sus depredadores naturales son principalmente carnívoros de gran tamaño.

**Reproducción:** Tiene un periodo de gestación de 63 días. Nacen de dos a seis crías, entre febrero y marzo. Las crías abandonan el refugio en otoño, cuando tienen entre 10 y 13 semanas de edad y en invierno se vuelven completamente independientes (Nicholson *et al.* 1985).

*Urocyon cinereoargenteus*

(Schreber 1775).

Zorra gris, Gray fox; Chiquina (náhuatl).

Medidas externas:

LT= 500 a 600 mm

LC= 300 a 400 mm

P= 100 a 150 mm

O= 74 a 81 mm

Peso: 3 a 5 kg.

Fórmula dentaria: I 3/3, C 1/1,

PM 4/4, M2/3 = 42.

**Distribución en México:** Se le ha registrado en prácticamente toda la República Mexicana (Servín y Chacón 2005).

**Distribución en el PNM:** Se distribuye en el bosque de pino y en la zona de cultivos.

**Importancia:** La zorra gris es un carnívoro que se beneficia de las perturbaciones antropogénicas.

**Estatus de conservación:** No se encuentra alguna categoría de riesgo en los programas de conservación.



105-110



A 30  
L 25-40



A 35  
L 25-40



140

Orden: Carnívora

Familia: Canidae

**Descripción:** Es un cánido de tamaño mediano, semejante a un perro pastor alemán con una alzada de 60 cm. Su cuerpo es esbelto y el pelaje espeso, el cuello es corto y robusto, la cabeza es ancha y el hocico alargado; tiene los ojos pequeños, relativamente juntos. El color del pelaje va de gris hasta rojizo, pasando por colores castaños. En las partes inferiores los colores son siempre más claros. La cola es mediana casi de la mitad del tamaño del cuerpo y la punta de esta termina en color negro. Las orejas son grandes y puntiagudas y las extremidades largas y delgadas (Leopold 1965).

**Hábitat:** Habita en todos los tipos de vegetación de México, especialmente en matorral xerófilo y pastizal. Se encuentra desde el nivel del mar hasta 3 mil m.s.n.m. (Servín y Chacón 2005 b).

**Hábitos:** Es de actividad tanto diurna como nocturna. Es muy astuto y pasa la mayor parte del tiempo en constante desplazamiento, ya sea en busca de alimento dentro de su territorio o en movimientos de dispersión o migración (Bekoff y Wells 1980). Es territorial; delimita su territorio depositando marcas de orina, heces fecales y secreciones glandulares (de glándula interdigitales). Su ámbito hogareño es variable, oscilando entre 10 y 40 km<sup>2</sup>. Lleva una vida solitaria, pero forma parejas en época de celo (Andelt 1985). Se refugia en madrigueras subterráneas que él mismo excava y en otros sitios favorables como los matorrales espesos, huecos de árboles y cavidades naturales entre las rocas. Las madrigueras suelen ser de 30 cm de diámetro en la entrada por 1.5 a 7.5 m de profundidad (Servín y Chacón 2005 b).

**Alimentación y depredadores:** Es omnívoro. Su dieta varía estacionalmente; incluye vertebrados, invertebrados, huevos, frutillos y otros productos vegetales. El 90% de su dieta la constituyen mamíferos como conejos, ardillas, tlacuaches, ratas y ratones. En ocasiones hace presas a ovejas, venados y terneras (Delibes *et al.* 1985, Servín 1991). Cuando es adulto prácticamente carecen de depredadores naturales. Su mayor depredador es el hombre.

**Reproducción:** Es una especie monógama con un periodo de reproducción que va de enero a abril; la gestación dura nueve semanas al término de las cuales nacen en promedio seis cachorros que pueden permanecer con sus padres aún después de ser independientes (Bekoff y Wells 1981). En la cría intervienen además de los padres otros miembros del grupo (Andelt 1985).

### *Canis latrans*

(Say 1823).

Coyote, Perro de monte; Coyotl (náhuatl).

Medidas externas:

LT= 1 075 a 1 150 mm

LC= 270 a 375 mm

P= 170 a 220 mm

O= 107 a 110 mm

Peso 8 a 16 kg

Fórmula dentaria: I 3/3, C 1/1,

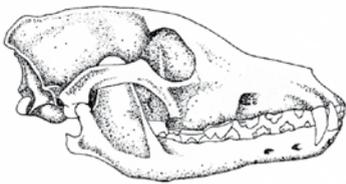
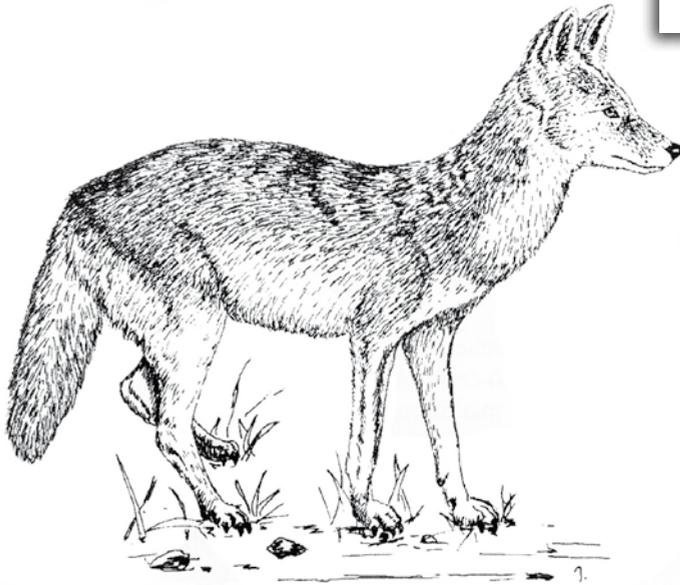
PM 4/4, M 2/3= 42.

**Distribución en México:** En México se encuentra prácticamente en todo el país y recientemente se le ha registrado en Yucatán (Servín y Chacón 2005 b).

**Distribución en el PNM:** Se le encuentra desde la zona de cultivo hasta el bosque de pino-áilce y oyamel. Las poblaciones de este cánido se encuentran reducidas en el Parque Nacional Malinche, ya que los pobladores locales continúan su cacería.

**Importancia:** Su importancia dentro de los ecosistemas de áreas rurales, especialmente en zonas ganaderas, es objeto de controversia debido a que su presencia siempre se asocia, sin fundamentos claros, con pérdidas económicas por depredación a ganado doméstico (Servín y Chacón 2005 b).

**Estatus de conservación:** En la NOM-059-SEMARNAT-2001 no se encuentra dentro de alguna categoría de riesgo y en la lista roja de la UICN se ubica en categoría de menor preocupación (MP).



190-202



A 45  
L 50-60



A 55  
L 50-70



100

Orden: Carnivora

Familia Mustelidae

Los mustélidos agrupan alrededor de 55 especies como comadrejas, nutrias, tayras y grisones (Wilson y Reeder 1993). Hasta hace poco se incluía en esta familia a los zorrillos (Familia Mephitidae). Se encuentran ampliamente distribuidos en América, Asia y África. En México incluyen a seis especies de géneros *Eira*, *Galictis*, *Mustela*, *Enhydra* y *Lontra*. Se les puede dividir en especies de amplia distribución como la comadreja (*Mustela frenata*) y especies más restringidas como la tayra (*Eira barbara*), grison (*Galictis vittata*) y nutrias (*L. annectens* y *L. canadensis*). La nutria marina (*Enhydra lutris*) que habitaba en las aguas del Pacífico en las costas de Baja California, se encuentra prácticamente extinta en México.

**Descripción:** La comadreja es uno de los carnívoros más pequeños de México. Se distingue por su cuerpo alargado con piernas cortas. La cola es larga y delgada, casi del mismo tamaño del cuerpo (Ceballos y Miranda 2000). Los ojos son oscuros y relativamente pequeños, las orejas son cortas. Presenta glándulas almizcladas en la región del ano. El macho es más grande que la hembra. Es de color café anaranjado, con el vientre crema y una mancha amarillenta en el pecho. La porción terminal de la cola es negra. La cara tiene un antifaz negro y blanco (Leopold 1959).

**Hábitat:** Habita en gran cantidad de tipos de vegetación natural que incluyen al bosque tropical perennifolio, bosque tropical caducifolio, también matorral xerófilo, pastizal, bosque de encinos, diferentes tipos de bosque de coníferas, y páramo de altura (Leopold 1959, Wilson *et al.* 1999). Así mismo se le encuentra en los campos de cultivo, huertos y zonas suburbanas. Es una de las especies de carnívoros con mayor tolerancia a las perturbaciones antropogénicas. Se le ha registrado desde nivel del mar hasta 4 mil 200 m.s.n.m. Sin embargo, la mayoría de los registros en México han sido por debajo de los 3 mil m.s.n.m.

**Hábitos:** Es activa durante el día y la noche (Ceballos y Miranda 2000). Hace sus madrigueras en túneles, en cavidades entre rocas y troncos caídos o huecos. Es territorial y generalmente solitaria. Su ámbito hogareño varía de cuatro a 120 hectáreas, dependiendo de la región, época del año y edad del individuo. La densidad de las poblaciones varía de entre uno y 10 individuos por km<sup>2</sup> (Nowak 1999, Svendsen 1982).

**Alimentación y depredadores:** Es un mamífero exclusivamente carnívoro. Se alimenta de roedores como ratones y tuzas, musarañas, ardillas, conejos y aves principalmente, también se alimenta de algunas lagartijas e invertebrados. Es muy astuta y a menudo ataca presas más

***Mustela frenata***

(Lichtenstein 1831).

Comadreja, Onzita, Long-tailed weasel; Cohza, Cohzatl (náhuatl).

Medidas externas:

LT= 215 a 350 mm

LC= 115 a 205 mm

P= 32 a 54 mm

O= 14 a 22 mm

Peso= 85 a 340 g.

Fórmula dentaria: I 3/3, C 1/1,

PM 3/3, M 1/2 = 34.

**Distribución en México:** Se le encuentra prácticamente en todo el territorio del país, con excepción de la península de Baja California y parte de Sonora (Ceballos y Oliva 2005 b).

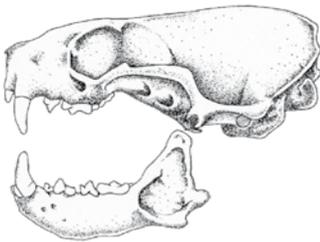
**Distribución en el PNM:** Este organismo se encuentra desde la zona de bosque de pino-áile y oyamel hasta los campos de cultivo.

**Importancia:** Este carnívoro depreda de manera muy eficiente a los pequeños roedores, y constituye un importante factor en el control de las poblaciones de los mismos, ya que es de los escasos carnívoros presentes en los cultivos. Puede matar animales domésticos como gallinas y pollos, por lo cual es perseguido por el hombre (Ceballos y Oliva 2005 b).

**Estatus de conservación:** En la NOM-059-SEMARNAT-2001 no se encuentra en ninguna categoría de riesgo y en la lista roja de la UICN se ubica en categoría de menor preocupación (MP).

grandes que ella (Leopold 1959). Es presa de carnívoros como linces, coyotes y algunas aves rapaces.

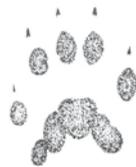
**Reproducción:** Se aparea en verano; a pesar de esto los nacimientos ocurren en marzo y abril, después de un periodo de gestación de 205 a 337 días, ya que presenta implantación retardada. El número de crías promedio por camada es de seis, con un rango de tres a nueve. Las crías son altricias, ya que nacen con los ojos cerrados, desnudas y con un peso alrededor de un gramo. Se desarrollan rápidamente y son destetadas alrededor de los 30 días de nacidos (Nowak 1999).



52-55



A 15-25  
L 20-30



A 20  
L 20-30



50

Orden: Carnivora

Familia Mephitidae

Esta Familia fue recientemente separada de la Familia de los mustélidos. Agrupa 12 especies de zorrillos y tejones apestosos (Género *Myadus*). En México hay siete especies de tres géneros. *Mephitis macroura*, *M. mephitis*, *Conepatus leuconotus* y *Spilogale gracilis*, todos con amplia distribución, y *S. putorius*, *S. pigmea* y *C. semistriatus* con distribución más restringida (Ceballos y Oliva 2005).

**Descripción:** Es un organismo de tamaño pequeño, color negro con tres bandas longitudinales y tres verticales color blanco y una mancha blanca en la frente. La cola es negra en la base y blanca en un tercio terminal (Verts 1967). Morfológicamente es similar a *S. putorius*, especie de la que se distinguen porque la mancha blanca entre los ojos es de menor tamaño (Ceballos 2005).

**Hábitat:** Vive en gran variedad de tipos de vegetación como el bosque tropical caducifolio, matorral espinoso, matorral xerófilo, bosque de pino-encino, bosque de oyamel y pastizales. Es común en zonas perturbadas y campos de cultivo (Villa 1953, Baker y Baker 1975). Se le ha registrado hasta los 2 mil 744 m.s.n.m.

**Hábitos:** Es estrictamente nocturno y hábil trepador. Hace sus madrigueras bajo troncos o rocas, en árboles huecos o entre las raíces de los árboles y arbustos (Ceballos 2005).

**Alimentación y depredadores:** Se alimenta de insectos y pequeños mamíferos, pero también incluyen anfibios y frutos silvestres (Verts 1967). Sus principales depredadores son la lechuza, zorra, tlalcoyote, gato montés, coyote y perro.

**Reproducción:** El periodo de apareamiento es de septiembre hasta las primeras semanas de primavera. Tiene implantación retardada (200 a 220 días) y un periodo de gestación de alrededor de 200 días (Mead 1968). La mayoría de los nacimientos ocurren en mayo y las camadas varían de dos a nueve crías (Verts 1967).

*Spilogale gracilis*

(Merriam 1980).

Zorrillo, Zorrillo manchado, Western spotted skunk; Yepatl (náhuatl).

Medidas externas:

LT= 345 a 500 mm

LC= 80 a 142 mm

P= 37 a 59 mm

O= 28 mm

Peso: 227 a 750 g.

Fórmula dentaria: I 3/3, C 1/1,

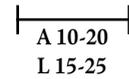
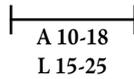
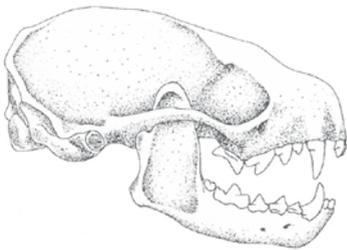
PM 3/3, M ½= 34.

**Distribución en México:** Habita prácticamente en todo el país, con excepción de la costa del Pacífico, Veracruz y Tabasco (Ceballos 2005).

**Localidad de registro:** Este organismo tiene un distribución amplia en el Parque, ya que se le puede encontrar desde la zona de cultivo hasta el bosque de pino-aile y oyamel.

**Importancia:** Es una especie importante en la agricultura porque controla las poblaciones de invertebrados y roedores que destruyen los cultivos (Villa 1953, Leopold 1965).

**Estatus:** No se encuentra en alguna categoría de riesgo en los programas de protección.



Orden: Carnívora

Familia Mephitidae

**Descripción:** Es el zorrillo más grandes de México. Tiene el cuerpo de color negro con una banda dorsal de color blanco, que va de la parte más distal de la cabeza hasta la cola. La banda dorsal varía en anchura, dependiendo la especie. Presenta hocico alargado y la parte de la nariz es desnuda y flexible. La cola abarca más de un tercio de la longitud total y es de color negro en la parte ventral (Hall 1981, Olin y Thompson 1982).

**Hábitat:** Habita en gran variedad de ambientes templados, áridos y tropicales, incluyendo bosques espinosos, selvas bajas, selvas altas, matorrales áridos, pastizales, bosques de pino y encino, y terrenos cultivados (Hall y Dalquest 1963, Leopold 1965, Ceballos y Galindo 1984).

**Hábitos:** Es un animal nocturno, solitario y terrestre. Puede excavar sus madrigueras o utilizar como nidos troncos huecos u oquedades entre las rocas. Encuentra su alimento por medio del olfato y usa sus garras para desenterrarlo (Reid 1997).

**Alimentación y depredadores:** Es principalmente insectívoro, aunque puede comer frutos, pequeños vertebrados y ocasionalmente carroña. Tiene pocos depredadores ya que la secreción de las glándulas anales es una defensa efectiva (Reid 1997).

**Reproducción:** La época de reproducción empieza a finales de invierno y después de 60 días de gestación nacen hasta cuatro crías; éstas se valen por sí mismas a los tres o cuatro meses de edad (Ceballos y Galindo 1984, Findley 1987).

***Conepatus leuconotus***

(Lichtenstein 1832).

Zorrillo cadeno, Zorrillo coleso,  
Zorrillo espalda blanca, Hog-nosed  
skunk; Yeparl (náhuatl).

Medidas externas:

LT= 410 a 633 mm

LC= 165 a 350 mm

P= 59 a 79 mm

O= 19 a 33 mm

Peso: 900 a 4 500 g.

Fórmula dentaria: I 3/3, C 1/1,

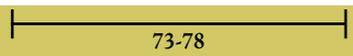
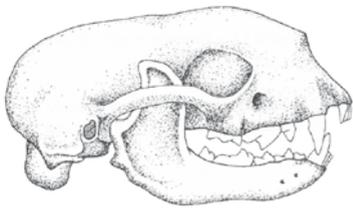
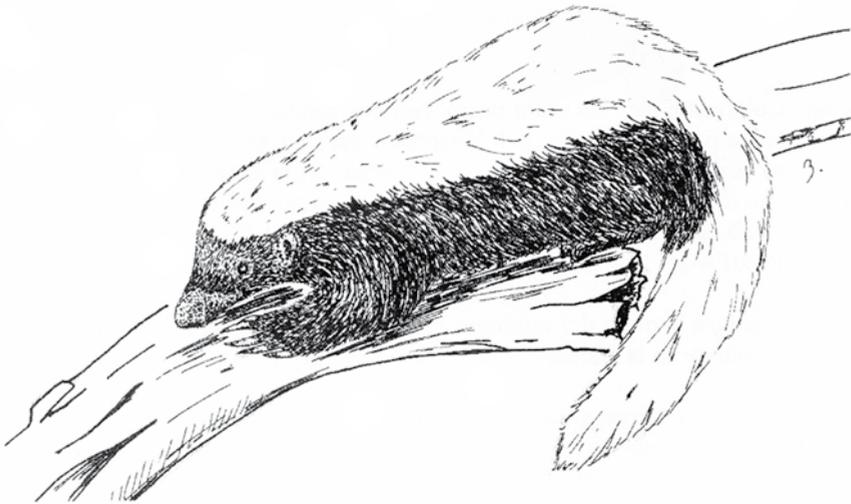
PM 2/3, M ½ = 32.

**Distribución en México:** Se encuentra prácticamente en todo el país, excepto la península de Baja California y parte noroeste de Sonora, así como la península de Yucatán y el sur de Chiapas (Mendoza y Ceballos 2005).

**Distribución en el PNM:** Se le puede encontrar desde los cultivos hasta altitudes superiores como la del bosque de pino-áil y oyamel.

**Importancia:** En algunas regiones tiene uso en medicina tradicional ya que se cree que su grasa tiene propiedades curativas (Ceballos y Galindo 1984).

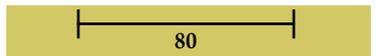
**Estatus de conservación:** no se encuentra en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2001 y en la lista roja de la UICN se ubica en categoría de menor preocupación (MP).



A 35  
L 25-35



A 30  
L 30-55



Orden: Carnívora

Familia Procyonidae

Los prociónidos son una Familia compuesta por 18 especies con una amplia distribución en el mundo, exceptuando Australia, Antártica y algunas islas del pacífico (Wilson y Reeder, 1993). En México hay siete especies de cuatro géneros, la mayoría de las especies tienen áreas de distribución amplia como *Bassariscus astutus*, *B. sumichrasti* (cacomixtles), *Nasua nasua* (coatí), *Procyon lotor* (mapache) y *Potos flavus* (martucha). Hay dos especies de mapaches insulares endémicas para México. *P. pygmaeus* en la isla Cozumel y *P. insulares* en las islas Mariás.

**Descripción:** Es un animal de tamaño mediano. El cuerpo es largo y esbelto, la cola es de igual tamaño que el cuerpo, muy peluda y esponjada con siete u ocho anillos de color negro (Nowak 1999). Las patas traseras son más largas y robustas que las delanteras. El pelaje del cuerpo es, generalmente gris, con tonos café-amarillentos. Los ojos son grandes y están rodeados por dos anillos de color negro o café oscuro. Las orejas son estrechas y redondas. Presenta garras cortas y semiretráctiles (Leopold 1959, Hall 1981).

**Hábitat:** Se encuentra en matorral xerófilo, bosques de pino, encino, roble, juniperus, zonas arbustivas, chaparrales e incluso parques ciudadanos (Trapp 1972, Ceballos y Galindo 1984). Se encuentra desde el nivel del mar hasta los 2 mil 800 m.s.n.m.

**Hábitos:** Es un animal solitario, nocturno y activo. Hace sus madrigueras en huecos de árboles, entre rocas y raíces. Excelente trepador (Trapp 1972).

**Alimentación y depredadores:** Es omnívoro y se alimenta de pequeños mamíferos, insectos, aves, frutos, reptiles y ocasionalmente néctar (Taylor 1954, Toweill y Teer 1977, Trapp 1978, Mead y Van Devender 1981, González 1982, Kuban y Schwatrz 1985).

**Reproducción:** La época de reproducción es de febrero a mayo, la gestación dura aproximadamente ocho semanas y los nacimientos ocurren entre abril y junio. El tamaño de la camada varía de una a cuatro crías (González 1982, Poglayend-Neuwall y Toweill 1988).

***Bassariscus astutus***

(Lichtenstein 1830).

Cacomixtle, Mico rayado, Siete rayas, Rintel, Ring-tailed cat; Chiquina, Cuamiz (náhuatl).

Medidas externas:

LT= 616 a 811 mm

LC= 310 a 438 mm

P= 57 a 78 mm

O= 44 a 50 mm

Peso: 870 a 1 100 g.

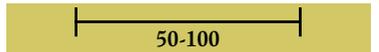
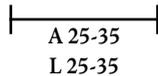
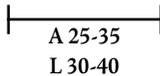
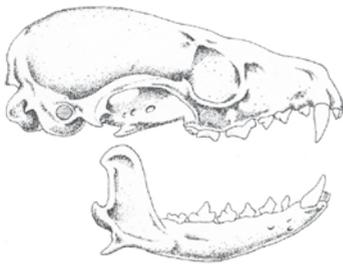
Fórmula dentaria: I 3/3, C1/1,

PM 4/4, M 2/2= 40.

**Distribución en México:** Habita prácticamente en todo el norte y centro del país; sólo se encuentra ausente en la vertiente del Golfo de México, la península de Yucatán, Chiapas y parte de Oaxaca (Leopold 1959, Hall 1981, Ceballos y Miranda 1986, Poglayend-Neuwall y Toweill 1986).

**Distribución en le PNM:** Este organismo se le puede encontrar principalmente en la zona de cultivo y en las faldas del volcán, aunque se le ha registrado en el bosque de pino.

**Estatus de conservación:** En la NOM-059-SEMARNAT-2001 no se encuentra en ninguna categoría de riesgo y en la lista roja de UICN se ubica en categoría de menor preocupación (MP).



Orden: Carnívora

Familia Procyonidae

**Descripción:** Es un animal de talla mediana, cuerpo robusto y patas cortas, el color en general es pardo grisáceo con tonos amarillentos o pardos difusos en las partes dorsales. Orejas redondeadas pequeñas y erectas. El rostro presenta un antifaz negro que va desde los ojos hasta las mejillas. La cola es corta y presenta de cuatro a siete anillos pardos oscuros o negros, alternados con anillos grisáceos (Lotze y Anderson 1979, Nowak 1979, Kauffman 1987).

**Hábitat:** Habita prácticamente en cualquier ambiente desde el nivel del mar hasta los 3 mil 500 m.s.n.m., pero siempre asociado a cuerpos de agua permanentes. Es más abundante en bosques tropicales perennifolios, en bosques tropicales subcaducifolios y caducifolios, manglares y en las zonas de vegetación acuática y subacuática asociada a pantanos y humedales. También se le puede encontrar en las zonas de matorral xerófilo y en bosques de pino-encino (Woloszyn y Woloszyn 1982, Ceballos y Galindo 1984, Sanderson 1987).

**Hábitos:** El macho es solitario, mientras que la hembra forma grupos con las crías de cada año. Es un animal de hábitos principalmente crepusculares y nocturnos (Ceballos y Miranda 1986). Es un fuerte nadador y hace sus madrigueras en huecos en árboles, grietas o pequeñas cuevas en paredes rocosas en incluso usa madrigueras abandonadas por otros animales (Kauffmann 1987).

**Alimentación y depredadores:** Es omnívoro y se alimenta principalmente de invertebrados y pequeños vertebrados acuáticos, así como frutos diversos. Sus depredadores incluyen puma, gato montés, lobo, coyote, zorras, búhos y cocodrilos (Kauffman 1987, Hasbrouck *et al.* 1992). Las principales causas de mortalidad de esta especie son las actividades humanas (cacería, trampeo y atropellamientos), malnutrición debida a periodos de escasez de alimento, enfermedades y parásitos (Kauffman 1987, Sanderson 1987, Hasbrouck *et al.* 1992).

**Reproducción:** En áreas tropicales el apareamiento puede tener lugar en cualquier época del año, pero en las regiones frías es más común de enero a marzo. El periodo de gestación varía alrededor de 65 días y la camada puede ser de una a siete crías; la hembra normalmente tiene una camada al año. Las crías a los dos meses ya son capaces de obtener su propio alimento y son destetadas entre las siete y 16 semanas de edad (Leopold 1965, Fritzell 1978, Lotze y Anderson 1979, Kaufmann 1987, Nowak 1999).

***Procyon lotor***

(Linnaeus 1758).

Mapache, Osito lavador, Raccoon; Alamatl (náhuatl).

Medidas externas:

LT= 603 a 950 mm

LC= 192 a 405 mm

P= 83 a 138 mm

O= 59 a 62 mm

Peso: 3 a 9 kg.

Fórmula dentaria: I 3/3, C1/1,

PM 4/4, M 2/2= 40.

**Distribución en México:** Se le encuentra en todo el país en lugares con ríos o cuerpos de agua permanentes (Leopold 1959, Ramírez-Pulido *et al.* 1983, 1986, Ramírez-Pulido y Castro-Campillo 1990, Navarro *et al.* 1991).

**Distribución en el PNM:** Esta especie se distribuye principalmente en el bosque de pino y bosque de pino-áil y oyamel, habiendo registros en los campos de cultivo.

**Importancia:** En México se caza poco y sólo para aprovecharlos como alimento (Leopold 1965).

**Estatus de conservación:** En la NOM-059-SEMARNAT-2001 no se encuentra dentro de ninguna categoría de riesgo y en la lista roja de UICN se ubica en categoría de menor preocupación (MP).



94-135



A 45-65  
L 45-60



A 45-65  
L 45-90



50-100

Orden: Insectivora

Familia: Soricidae

Esta Familia, representada por alrededor de 23 géneros y 312 especies, es la más diversa de los insectívoros. Se distribuye principalmente en las zonas templadas de Norteamérica, Eurasia y África (Wilson y Reeder 1993). En México se han registrado 29 especies de cuatro géneros *Cryptotis*, *Notiosorex*, *Megasorex* y *Sorex* (Ceballos y Oliva 2005).

**Descripción:** Es de tamaño pequeño, parecida a los ratones, pero de constitución más delgada, hocico largo y agudo y piernas más cortas. El dorso es de color café-sepia uniforme y todo el vientre es de color gris pardo. La cola es bicolor, siguiendo el patrón del cuerpo, a excepción de la parte más distal inferior que es un poco más oscura (Merriam 1892). La subespecie *Sorex oreopolus orizabae* que fue descrita originalmente como *S. orizabae* por Merriam (1895), fue incluida como subespecie de *S. vagrans* por Hennings y Hoffmann (1977) y posteriormente fue colocada como subespecie de *S. oreopolus* por Junge y Hoffmann (1981).

**Hábitat:** Habita en los bosques de montaña dominados por coníferas y encinos (*Pinus*, *Quercus* y *Abies*) así como por zacatón amacollado (Hooper 1955, Ramírez-Pulido 1969). Se encuentra desde los 2 mil 700 m.s.n.m. hasta 4 mil 550 m.s.n.m. (Davis 1944, Hall 1981).

**Hábitos:** Es un organismo diurno y nocturno, y normalmente solitario. Habita en galerías construidas por ella mismas y hace sus nidos con pasto seco. Vive entre uno y dos años (Ceballos y Galindo 1984).

**Alimentación y depredadores:** Su dieta constituye gusanos, insectos y otros pequeños invertebrados. Jackson (1928) reportó himenópteros, coleópteros, dípteros (larvas y adultos), chapulines, grillos, arañas, ratones, musgos, semillas y otros vegetales como parte de los contenidos estomacales de la musaraña del Género *Sorex*. Es depredada por carnívoros, aves rapaces y serpientes.

**Reproducción:** Tiene varias camadas en el mes de abril y octubre. Después de un periodo de gestación de entre 18 y 28 días. Las crías se vuelven independientes en cuatro o cinco semanas (Nowak 1999).

### *Sorex oreopolus*

(Merriam 1892).  
Musaraña, Shrew.

Medidas externas:  
LT= 88 a 112 mm  
LC= 35 a 46 mm  
P= 12.5 a 14 mm  
O= 5 a 7 mm  
Peso = 5 g.

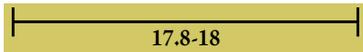
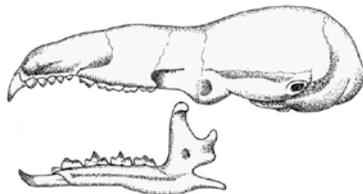
Fórmula dentaria: I 3/1, C 1/1,  
PM 3/1, M 3/3= 32.

**Distribución en México:** Esta especie es endémica de México y se encuentra en el eje Neovolcánico Transversal desde el suroeste de Jalisco hasta el este de Puebla y el oeste de Veracruz, siempre en zonas altas (Junge y Hoffman 1981, Hutterer 1993). Se le ha registrado en los estados de Jalisco, Michoacán, Morelia, México, Puebla, Tlaxcala, Veracruz y el Distrito Federal.

**Distribución en el PNM:** Se distribuye principalmente en el bosque de pino y bosque de pino-aile y oyamel.

**Importancia:** Regula las poblaciones de insectos.

**Estatus de conservación:** No se encuentra citada en alguna categoría de riesgo.



Orden: Chiroptera

Familia: Vespertilionidae

Esta es la Familia de murciélagos más diversa del mundo, ya que está formada por 35 géneros y alrededor de 318 especies (Wilson y Reeder 1993). Se distribuye en regiones templadas y tropicales. En México se han registrado 44 especies de 10 géneros (*Corynorhinus*, *Eptesicus*, *Euderma*, *Idionycteris*, *Lasionycteris*, *Lasiurus*, *Myotis*, *Nycticeius*, *Pipistrellus* y *Rhogeessa*). Los géneros *Antrozous* y *Bauerus* que se asignaban a esta familia han sido colocados en una familia aparte (Simmons 1998).

**Descripción:** Es de tamaño grande y de una coloración conspicua, con un efecto canoso que le da el color oscuro mezclado de rojo y grisáceo con puntas blanquiscas. Difiere de los otros miembros del género por características del esqueleto como el húmero relativamente corto, forámen largo, el primer y tercer dedo cortos. El cráneo es largo, ancho y pesado; el rostro es ancho y las aberturas nasales anchas (Morales *et al.* 2005).

**Hábitat:** Se le encuentra en vegetación mesófila y en bosques de pino-encino, así como en selva baja caducifolia (Álvarez y Ramírez-Pulido 1972, Ceballos y Galindo 1984, Polaco y Muñoz-Martínez 1987, Villa 1967). En altitudes que van desde 500 a mil 900 m.s.n.m.

**Hábitos:** Es solitario, habita en el follaje de los árboles, colgado en las puntas o en el borde de las ramas son migratorios. Sale cuando ya está bien entrada la noche y después de beber agua y alimentarse se ubica en sus sitios de descanso una vez más. Exhibe una interesante distribución estacional. En verano las hembras se mueven donde paren y atienden a sus crías. Los machos se dirigen a lugares contrarios, generalmente en áreas montañosas. Este patrón de migración en hembras precede los movimientos migratorios en machos en contraste con los patrones encontrados en aves migratorias (Jackson 1961, Lowery 1964, Cowan y Guiguet 1965, Jones 1965, Constantine 1966a, b, Barbour y Davis 1969, Whitaker y Mumford 1972, Lowery 1974, Schmidly y Hendricks 1984, Schmidly 1991).

**Alimentación y depredadores:** Cubre grandes áreas y a veces forrajea a distancias considerables de los sitios de descanso diurno; prefiere a presas como polillas, de las que engullen sólo el tórax y abdomen (Barbour y Davis 1969, Schmidly y Hendricks 1984, Schmidly 1991). Sus depredadores son búhos, lechuzas y otros murciélagos.

**Reproducción:** Se reproduce a fines de la primavera y en el verano. En cada parto nacen de dos a cuatro crías. Los nacimientos ocurren entre mayo y junio. Las crías permanecen con la madre durante los primeros

*Lasiurus cinereus*

(Palisot de Beauvois 1796).

Murciélagos, Murciélagos cenizo, Canoso, Hoary bat; Quimichpatla (náhuatl).

Medidas externas:

LT= 123 a 138 mm

LC= 47 a 61 mm;

P= 8 a 13 mm

O= 13 a 19 mm

A= 50 a 57 mm

Peso= 20 a 35 g.

Fórmula dentaria: I 1/3, C 1/1,

PM 2/2, M 3/3= 32.

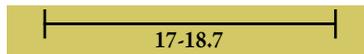
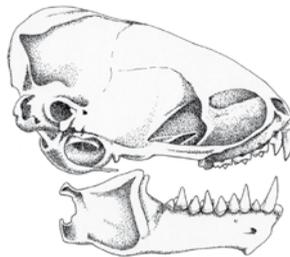
**Distribución en México:** Se distribuye en todo el norte de la República Mexicana, incluyendo la península de Baja California, por la vertiente del pacífico hasta Oaxaca, en la vertiente del Golfo de México, se le ha registrado hasta Veracruz. No se encuentra en la península de Yucatán (Hall 1981, Ramírez-Pulido *et al.* 1983, Álvarez y Castañeda 1991).

**Distribución en el PNM:** Se distribuye principalmente en la parte de donde se encuentra el bosque de pino y los campos de cultivo.

**Importancia:** Fue el primer murciélagos insectívoro donde se confirmó el virus de la rabia (Ceballos y Galindo 1984).

**Estatus de conservación:** No está reportado en ninguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2001 y en la lista roja de la UICN se ubica en categoría de menor preocupación (MP).

días; posteriormente se quedan colgadas en las ramas mientras la madre se alimenta (Jackson 1961, Lowery 1964, Cowan y Guiguet 1965, Jones 1965, Constantine 1966 a, b, Barbour y Davis 1969, Whitaker y Mumford 1972, Schmidly y Hendricks 1984, Schmidly 1991).



Orden: Chiroptera

Familia: Vespertilionidae

**Descripción:** Es el murciélago más grande del género. La hembra es más grande que el macho en las longitudes del antebrazo y en la serie maxilar de dientes (Williams y Findley 1979). La coloración dorsal varía del pardo claro o sepia al pardo oscuro, mientras que la porción ventral es de color gamuza cremoso. Tiene pelo largo, ligeramente sedoso y claramente bicolor. Las orejas tienen un lóbulo en la base del borde interno y extendidas hacia el frente rebasan el borde de la nariz; el trago es delgado con el borde anterior casi recto y el extremo distal terminado en punta roma, su longitud es cercana a la mitad de la longitud de la oreja. Presenta una membrana interfemorales que envuelve la cola, la cual no se proyecta más allá del borde posterior. Las patas son robustas y de un poco más de la mitad de la tibia en longitud. El cráneo tiene el rostro ancho y el adulto presenta una cresta sagital bien desarrollada (Allen 1890, 1906, Miller y Allen 1928, Martínez y Villa 1938, Baker 1956, Álvarez 1963, Villa 1967, Ramírez-Pulido 1969, Bogan y Williams 1970, Hayward 1970, Anderson 1972, Fitch *et al.* 1981, Hall 1981, Álvarez y Polaco 1984).

**Hábitat:** Es un murciélago con una alta tolerancia a diversas condiciones ecológicas, por lo que es posible encontrarlo en una gran variedad de tipos de vegetación, desde bosque tropical caducifolio, bosque tropical espinoso, matorral xerófilo, bosques de encino, bosques de pino, bosques de oyamel y áreas perturbadas (Davis 1944, Drake 1958, Baker y Greer 1962, Baker y Webb 1966, Webb y Baker 1969, Jones y Webster 1977, Redell 1981, Wilson 1985, Wilson *et al.* 1985, Urbano-Vidales *et al.* 1987, León Paniagua y Romo-Velázquez 1993). Se ha localizado desde el nivel del mar hasta los 3 mil 300 m.s.n.m.

**Hábitos:** Vive en cuevas, minas, grietas, en los techos de casas viejas, iglesias. Forma grandes colonias cuyo tamaño y función puede variar con la estación: desde 600 hasta 5000 individuos en una colonia de reproducción, y hasta 15 mil individuos en una colonia de maternidad. Mientras las hembras forman las grandes colonias de maternidad los machos permanecen en grupos de 100 individuos aproximadamente (Villa 1967, Hayward 1970, Fitch *et al.* 1981, Matson y Baker 1986). En la estación más fría del año hiberna en cuevas y minas, bajando su metabolismo. Durante ese tiempo se mantiene de sus reservas de grasa y al final de la época los individuos pierden aproximadamente el 20% de su peso. Cuando sale de sus refugios se dirige a sus áreas de alimentación, para posteriormente pasar a un periodo de descanso en el mismo sitio de refugio diurno (Ceballos y Galindo 1984).

*Myotis velifer*

(J. A. Allen 1890).

Murciélago, Cave bat; Quimichpatla (náhuatl).

Medidas externas:

LT= 80 a 109 mm

LC= 35 a 55 mm

P= 7 a 12 mm

O= 13 a 16.6 mm

A= 36.5 a 47 mm

Peso= 6 a 11g.

Fórmula dentaria: I 2/3, C 1/1,

PM 3/3, M 3/3= 38.

**Distribución en México:** Se distribuye dos subespecies: *M. v. incauta* en el norte y noroeste del país y *M. v. velifera* se distribuye en el resto del país (Miller y Allen 1928, Villa 1967, Fitch *et al.* 1981, Hall 1981).

**Distribución en el PNM:** Se encuentra principalmente en el bosque de pino y la zona de cultivo.

**Importancia:** Se ha encontrado el virus de la rabia en esta especie.

**Estatus de conservación:** No se encuentra en ninguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2001 y en la lista roja de UICN se ubica en categoría de menor preocupación (MP).

**Alimentación y depredadores:** Es insectívoro, en especial consume microlepi-dópteros y coleópteros, y se alimenta a alturas de tres o cuatro metros. Algunos de sus depredadores son halcones, búhos, carnívoros y serpientes (Davis y Russel 1953, Hayward 1970, Fitch *et al.* 1981, Álvarez y Polaco 1984).

**Reproducción:** Se reproduce una vez al año; la espermogénesis ocurre desde finales del verano hasta los inicios del otoño y la cópula, que sucede en el otoño, probablemente se prolonga hasta el invierno. Después de un periodo de gestación de 60 o 70 días la hembra da a luz una sola cría (Ceballos y Galindo 1984). Los nacimientos se producen a finales del mes de junio y se prologan hasta julio. El macho alcanza su madurez sexual hasta el segundo año de vida (Hayward 1970, Jones *et al.* 1970, Kunz 1973, Fitch *et al.* 1981).

