



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

ESCUELA DE BIOLOGÍA

**ESTUDIO MASTOFAUNÍSTICO DEL VOLCÁN
CUATLAPANGA EN EL ESTADO DE TLAXCALA**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

PRESENTA:

ALEJANDRO PÉREZ MEZA

DIRECTOR DE TESIS:

DR. JESÚS MARTÍNEZ VÁZQUEZ



Puebla, Pue.

OCTUBRE, 2016

**“Lo que hacemos en la vida
tiene su eco en la eternidad”**

DEDICATORIA

Para mí es un gusto y me llena de alegría dedicar esta tesis a personas que a lo largo de mi formación han estado conmigo, brindándome su apoyo, cariño marcado fuertemente mi vida con acciones y palabras:

A mi padre Alejandro Pérez Leal, por estar siempre presente y apoyarme incondicionalmente, muchas gracias papá, porque tus consejos me ayudan a tomar las decisiones correctas, porque tu esfuerzo ha hecho que no me falte nada, gracias por educarme para ser una persona.

A mi madre Blanca E. Meza, por estar a mi lado brindándome su apoyo, sus consejos y su amor de madre, porque tu amor me ha enseñado a amar a los que me rodean, porque tus esfuerzos son impresionantes y tu amor es para mí invaluable. Junto a mi padre me has educado, me has proporcionado todo y cada cosa que he necesitado. Tus enseñanzas las aplico cada día; de verdad que tengo mucho por agradecerte.

A mis hermanas Anayeli Pérez Meza, su hija Jacqueline Hernández Pérez y a mi otra hermana Beatriz Pérez Meza, por estar conmigo en las buenas, en las malas y en las peores. De verdad, gracias.

A mis profesores de la licenciatura por enseñarme todo sobre la biología, por adentrarme a este maravilloso mundo de la ciencia y por enseñarme el valor del conocimiento.

A mí mismo, por superar los obstáculos que en la vida se presentan y que te hacen madurar, aprender y mejorar día con día. Y por cumplir la meta de ser Biólogo.

A la ciencia, Biología, porque me hizo ver objetivamente las cosas, así como tener otra perspectiva de este mundo maravilloso.

Finalmente, agradezco a todas las personas que no he nombrado pero estuvieron conmigo en diferentes momentos. A todos ellos, en verdad les agradezco.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer en primer lugar al Dr. Jesús Martínez Vázquez por permitirme trabajar bajo su dirección en el ESTUDIO MASTOFAUNISTICO DEL VOLCAN CUATLAPANGA EN EL ESTADO DE TLAXCALA, también por el conocimiento transmitido durante las diferentes materias que llevé a lo largo de mi formación y que tuve el honor de ser su estudiante, así como de aceptarme en el servicio social y práctica profesional en el Laboratorio de Mastozoología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, por sus consejos, enseñanzas, regaños, apoyo, paciencia, motivación y comprensión en el laboratorio y en particular durante esta etapa, por adentrarme al mundo de los mamíferos, y ser una excelente persona y brindarme el apoyo a nivel profesional.

Agradezco a los miembros del jurado de tesis.

A la M. en C. Rosa María González Monroy por formar parte de mi comité y por sus comentarios y revisiones que ayudaron a mejorar la calidad de la presente tesis.

Al M. en C. Héctor Rafael Eliosa León gracias por sus comentarios y por aceptar ser parte de mi comité por los conocimientos, por sus comentarios y contribuciones a este trabajo.

Una vez más a mis padres, Alejandro Pérez y Blanca E. Meza Jarillas, a mis hermanas Anayeli Pérez Meza y Beatriz Pérez Meza, así como a mi sobrina Jacqueline Hernández Pérez, por su cariño y apoyo durante todo este tiempo. ¡Muchas gracias!

A mis tíos Juan Pérez Leal y Miriam Tejocote por brindarme su apoyo durante la realización de este trabajo.

A mis Abuelos Marciano Pérez Pérez y Esperanza Leal Leal, por recibirme en su casa durante la fase de muestreos.

A las autoridades y pobladores de Cuaxomulco por darme las facilidades para llevar a cabo mi tesis de licenciatura.

A todos mis maestros, amigos y compañeros de la Escuela de Biología de la BUAP que me ayudaron en diferentes momentos para la conclusión de esta tesis, o que simplemente estuvieron allí, gracias.

A la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y a la Escuela de Biología por los conocimientos transmitidos a lo largo de mi carrera universitaria.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
RESUMEN.....	vi
INTRODUCCIÓN.....	1
ANTECEDENTES.....	4
JUSTIFICACIÓN.....	8
OBJETIVOS.....	9
GENERALES.....	9
ESPECÍFICOS.....	9
MATERIAL Y MÉTODOS.....	10
ÁREA DE ESTUDIO.....	10
SAN ANTONIO CUAXOMULCO.....	10
SAN JOSÉ TEACALCO.....	10
CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	11
TRABAJO DE CAMPO	12
ESFUERZO DE MUESTREO-ÉXITO DE CAPTURA.....	14
ESTATUS DE CONSERVACIÓN.....	15
CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES.....	15
RESULTADOS.....	16
ESPECIES DE MAMÍFEROS QUE SE ENCUENTRAN EN EL VOLCÁN CUATLAPANGA.....	16

ESTATUS DE CONSERVACIÓN.....	18
CURVA DE ACUMULACIÓN DE ESPECIES.....	20
DISCUSIÓN.....	22
CONCLUSIÓN.....	26
LITERATURA CITADA	27
ANEXO.....	34

RESUMEN

México tiene una gran diversidad de mamíferos silvestres en el mundo debido a aspectos como la historia geológica, zoogeográfica, climas, topografía y los distintos tipos de vegetación. El Eje Neovolcánico Transversal es una de las zonas de gran importancia de mamíferos en México así como uno de los principales centros de endemismo, debido a que es una zona de compleja topografía, altitud y clima. Esto es el resultado de la transición entre las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical una zona donde convergen las dos grandes regiones biogeográficas del continente americano. Solo esta zona contiene una gran diversidad de ambientes, hábitat y microhábitat para un importante número de especies residentes y migratorias pero la destrucción y transformación de hábitat debido a la tala inmoderada y el sobre pastoreo son consideradas las causas más importantes de desaparición de la diversidad (especies y ecosistemas). El objetivo de este estudio fue enlistar la mastofauna del volcán Cuatlapanga, Tlaxcala. Se realizaron 19 muestreos de abril 2015 a enero 2016 utilizando métodos directos (trampas tipo Sherman y Tomahawk) e indirectos (huellas, excretas, observación directa, fototrampas y búsqueda de restos óseos). Los resultados obtenidos nos indican que en el Volcán Cuatlapanga están presentes 14 especies de mamíferos silvestres pertenecientes a 10 familias y cuatro órdenes, de las cuales dos especies son endémicas de México, *Peromyscus difficilis* y *Sciurus oculatus* encontrándose la segunda sujeta a protección especial (Pr) según la NOM-059-SEMARNAT-2010. El orden mejor representado fue Carnivora con cinco familias y ocho especies presentes: *Urocyon cinereoargenteus* (zorra gris), *Canis latrans* (coyote), *Mustela frenata* (comadreja), *Mephitis macroura* (zorrillo), *Bassariscus astutus* (cacomixtle), *Nasua narica* (coati), *Procyon lotor* (mapache) y *Lynx rufus* (gato montés o lince). Mientras que el orden Rodentia fue el segundo bien representado con cuatro especies: *Peromyscus difficilis* (ratón de campo), *Liomys irroratus* (ratón de monte), *Sciurus oculatus* (ardilla gris) y *Otospermophilus variegatus* (ardillón). Los registros en el volcán Cuatlapanga representan el 37.83% en comparación con las especies registradas en la zona de la Malinche, lo cual nos indica que el número de especies es bajo, pero si lo comparamos con el

área que ocupa cada uno (211 ha) y (45,711 ha de reserva) respectivamente, podemos decir que está bien representado pues ambos estudios contienen las principales familias y comparten casi las mismas especies con excepción de murciélagos y ratones.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento de los mamíferos en cuanto a su distribución geográfica es bien conocida, tal es el caso de la región Paleoártica y Neártica que corresponden a Europa y América del Norte respectivamente; en cambio aún existen huecos en el conocimiento de otras regiones como América Latina, especialmente en la región Neártica y en el Neotrópico de México hasta el sur (Arita, 1993; Mares, 1982).

La diversidad de mamíferos silvestres de México es una de las mayores en el mundo. Estudios sobre taxonomía, sistemática y distribución en los últimos 15 años han modificado sustancialmente el número de especies del país. La información reunida en las décadas recientes acerca de los patrones de distribución de los mamíferos en el mundo ha establecido claramente que México es uno de los países más ricos en especies de mamíferos del mundo (Ceballos y Brown, 1995).

Aunque el territorio mexicano comprende sólo cerca del 1.6% de la superficie continental del planeta (1, 972,547 km²), sostiene cerca del 11% de todas las especies de mamíferos. Indonesia, Brasil, México y China son los países que ocupan los primeros lugares en el número de especies, todos ellos con más de 500 (Ceballos y Arroyo-Cabrales, 2012).

La mastofauna en México es excepcionalmente elevada debido a la diversidad y endemismos, colocando al país en tercer lugar después de Indonesia y Australia. (Ceballos y Arroyo-Cabrales, 2012). Estas características se han atribuido a la historia geológica, zoogeografía, climas, topografía y los distintos tipos de vegetación (Ceballos *et al.*, 2002; Ceballos y Navarro, 1991) y podemos encontrar hasta 489 especies nativas o más depende el autor consultado, de las cuales un alto porcentaje son endémicas (Villa y Cervantes, 2003).

Esto es sorprendente porque México tiene más especies endémicas de las que se esperarían dado el territorio que tiene o por su número total de especies (Ceballos y Brown, 1995). En relación a los mamíferos, diversos autores han compilado listas de los mamíferos de México tanto terrestres como marinos en las últimas

dos décadas (Arita y Ceballos, 1997; Cervantes *et al.*, 1994; Ceballos *et al.*, 2005; Ramírez-Pulido *et al.*, 1983, 1986, 1996, 2005). La mayoría de los estudios son realizados en el Eje Volcánico Transversal (EVT) un lugar de gran importancia de mamíferos en México así como uno de los principales centros de endemismo (Fa y Morales, 1993), esto se debe a que constituye la transición entre las regiones biogeográficas Neártica y Neotropical (Ramírez-Albores *et al.*, 2014) una zona donde convergen las dos grandes regiones biogeográficas del continente americano.

Con todo lo anterior, esta zona provee una gran diversidad de ambientes, hábitat y microhábitat para un importante número de especies residentes y migratorias, siendo responsable del patrón de distribución (Fa, 1989; Ruiz-Soberanes y Gómez-Álvarez, 2010; Rzedowski y Rzedowski, 1989).

Desde el punto de vista mastofaunístico, el eje Neovolcánico Transversal ha sido una de las zonas más estudiadas en el país. Sin embargo, aún existen espacios en la geografía de la República Mexicana en los que no sabemos con exactitud distribución, pues, aunque los mamíferos son uno de los grupos zoológicos más estudiados en el EVT (Fa y Morales, 1991; Ramírez-Albores *et al.*, 2014) y a pesar de ser organismos bastante conocidos existen estados como Tlaxcala que no cuentan con un inventario de mamíferos completo (Ramírez-Albores *et al.*, 2014).

Tlaxcala es el estado donde se han efectuado el menor número de estudios, quizá por ser la entidad más pequeña, con una pobre diversidad mastofaunística y con el menor número de especies cinegéticas (Guevara-Chumacero *et al.*, 2001). Por lo tanto, el conocimiento de la mastofauna es pobre, y se resume en algunos inventarios (Ruiz-Soberanes y Gómez-Álvarez, 2010). Además de ser la entidad con menor extensión en México (Guevara-Chumacero *et al.*, 2001; INEGI, 2005), la mayor parte de su territorio está deforestada pues es utilizada para áreas de cultivo así como crianza de ganado, ovino y bovino. También presenta bosques fragmentados debido al consumo de madera para leña (INEGI, 2005), y las únicas zonas boscosas que se consideran por su estado de conservación son tres las

cuales están ubicadas en Nanacamilpa (Ramírez-Albores *et al.*, 2014), Tlaxco y el Parque Nacional La Malinche (Rodríguez-Martínez *et al.*, 2007). Esta última zona es el área protegida de mayor importancia en el estado tanto por su extensión como por su diversidad (Corona, 2005). Este estado presenta un problema serio en la conservación de zonas boscosas así como en la diversidad de mamíferos.

Se ha determinado que la destrucción y transformación del hábitat es considerada como una de las amenazas más serias para la diversidad (Meffe y Carrol, 1997). Siendo las actividades humanas, como la producción agrícola, forestal o de pastoreo, las causas más importantes de la desaparición de especies y ecosistemas (Dayli, 1997). Sin lugar a duda, los bosques templados del EVT son uno de los ambientes más alterados por las actividades productivas, por ser una gran fuente de recursos forestales (García, 2001; Luna *et al.* 2004). Lo anterior tiene consecuencias directas sobre las poblaciones de los mamíferos (Sánchez-Hernández *et al.*, 2001). Sin embargo, la fragmentación de zonas boscosas debido al cambio de uso de suelo entre otras actividades sugieren que esta unidad biogeográfica podría quedar aislada del resto de la Provincia del Eje Neovolcánico Transversal (Corona, 2005).

Los inventarios de especies proveen información sólida y confiable referente a los cambios en las poblaciones silvestres, ya que si se carece de información básica trae como consecuencia un manejo inadecuado de los recursos naturales que pretendan la conservación y el aprovechamiento de éstos (Cervantes *et al.*, 1995; Ramírez-Albores *et al.*, 2014).

ANTECEDENTES

Desde hace décadas se han hecho estudios en otras localidades del Eje Volcánico Transversal, sin embargo dentro de los más recientes están Chávez y Ceballos (1998) que realizaron una lista actualizada de los mamíferos del Estado de México y encontraron a 118 especies de mamíferos silvestres, que representan a ocho órdenes (62% del total nacional), 21 familias (57%) y 73 géneros (45%). De las cuales 11 son nuevos registros para el estado y 26 (22%) son endémicas de México. Estas especies constituyen el 25% del total de especies reportadas para el país. 11 especies (9%) que incluyen a cinco murciélagos, dos roedores, dos carnívoros y un artiodáctilo constituyen nuevos registros para el estado. El tipo de vegetación con un mayor número de especies fue el bosque de encinos.

En otro estudio realizaron una revisión y recopilación de la información disponible para la región de montaña del sur de la Cuenca de México que se encuentra en la porción central del Eje Neovolcánico Transversal; la cual presentó actualmente 59 especies de mamíferos, de los cuales la mayor parte son de afinidad Neártica. Reportaron 16 especies de mamíferos voladores y 43 terrestres, los cuales son divididos en arborícolas, trepadores e hipógeos. Del total, 14 especies son exclusivas de la República Mexicana, es decir endémicas del país. El resultado de esta recopilación fue dar a conocer la gran diversidad mastofaunística del área, y con esto contribuir a resaltar la importancia de los bosques templados que aún persisten en la región (Monroy-Vilchis *et al.*, 1999).

En el proyecto No. R044 “Mastofauna de la vertiente occidental del Parque Nacional Pico de Orizaba, Puebla”, de la CONABIO; se realizó un inventario de los mamíferos silvestres en tres tipos de vegetación: páramo de altura, bosque de pino y bosque de oyamel. La lista de mamíferos del Parque Nacional Pico de Orizaba (Puebla) está compuesta por 19 especies que corresponden a 16 géneros incluidos en 10 familias y cinco órdenes. Mediante el trabajo de campo se capturaron un total de 641 individuos los cuales pertenecen a seis familias: Didelphidae, Felidae, Mustelidae, Sciuridae, Muridae y Leporidae. Dentro de las cuales se registran un total de nueve especies (Martínez-Vázquez, 2001).

Navarro-Frías *et al.* (2007) realizaron el estudio en la delegación Milpa Alta la cual se ubica al sureste del Distrito Federal, enclavada en la Sierra del Chichinautzin. Presenta tres asociaciones vegetales naturales: matorral xerófilo, bosque de pino y bosque de oyamel, aunque en ocasiones entran en la composición de este bosque otras especies tales como: *Quercus* y *Abies*. Registraron 45 especies de mamíferos que pertenecen a 34 géneros, 14 familias y ocho órdenes. El orden mejor representado fue Rodentia con 19 especies, seguido de Chiroptera 13, Carnívora siete, Lagomorpha e Insectivora con dos, y Didelphimorphia, Xenarthra y Artiodactyla con una especie cada uno. El 8.8 % de las especies de Milpa Alta está incluido dentro de la Norma Oficial Mexicana (SEMARNAT, 2010). De este porcentaje, dos especies están catalogadas como amenazadas (*Choeronycteris mexicana* y *Leptonycteris yerbabuena*), una bajo protección especial (*Cryptotis parva*) y una más en peligro de extinción (*Romerolagus diazi*).

En el inventario de los mamíferos que habitan en la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel (REPSA) en el Distrito Federal. Los resultados comprenden 628 registros acumulados desde 1943 y corresponden a 33 especies, agrupadas en 28 géneros, 15 familias y seis órdenes de mamíferos. De las especies de mamíferos registradas para la REPSA, tres se encuentran en alguna categoría de riesgo definida por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL2001 (SEMARNAT, 2002). En categoría de “amenazada” están dos murciélagos filostómidos: *Leptonycteris curasoae* y *Choeronycteris mexicana*, mientras que un murciélago vespertilionido, *Corynorhinus mexicanus*, se encuentra en categoría de “protección especial”. Los órdenes mejor representados son Rodentia con el 40 % (13 especies) y Chiroptera con el 40% (12 especies), seguidos de Carnívora con el 15 % (cinco especies). Los órdenes Soricomorpha, Didelphimorphia y Lagomorpha están representados con el 3% cada uno, lo que corresponde a una especie por orden (Hortelano-Moncada *et al.*, 2009).

En el estudio mastofaunístico del Parque Nacional La Malinche, Tlaxcala, México; recolectando 215 ejemplares, agrupados en 27 especies, pertenecientes a 22 géneros, 14 familias y siete órdenes. El orden mejor representado es Rodentia con

12 especies, seguido de Carnívora con ocho especies, Lagomorpha y Chiroptera con dos especies cada uno y Didelphimorphia, Cingulata y Soricomorpha con una especie cada uno. El Parque Nacional La Malinche comprende el 40.3% de las especies reportadas para el estado de Tlaxcala (67 especies; Fernández *et al.* (2007), de las cuales cinco especies son endémicas a México (*Sylvilagus cunicularius*, *Peromyscus difficilis*, *P. melanotis*, *Neotomodon alstoni* y *Sorex oreopolus*). Un dato importante es que se capturó por primera vez en el Parque Nacional La Malinche la especie endémica *Netomodon alston* (Ruiz-Soberanes y Gómez-Álvarez, 2010).

Ninguna de la especies de mamíferos que habitan en el parque se encuentran listadas en la NOM-059-SEMARNAT (SEMARNAT, 2010). Sin embargo, en la lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2009), *S. oreopolus* y *S. cunicularius* están consideradas como especies amenazadas y *Microtus mexicanus* como especie vulnerable. Respecto a la calidad del inventario, se registraron 27 taxa, lo que equivale al 93% de las especies que habitan el Parque Nacional Malinche.

Por otra parte, Hernández-Flores y Rojas-Martínez (2010) trabajaron en El Parque Nacional El Chico ubicado en la Sierra de Pachuca, también relacionada con la Sierra Madre Oriental, la cual presenta vegetación de oyamel (*Abies religiosa*) y bosque de oyamel–encino (*Abies–Quercus*) coexisten con otros tipos de vegetación de menor importancia como pastizales, bosque de encino, bosque pino–encino (*Pinus–Quercus*), bosque de táscate o tlaxcal (*Juniperus*) y bosque de cedro (*Cupressus*). Se registraron 30 especies de mamíferos silvestres, agrupadas en siete órdenes, 14 familias y 24 géneros. El orden mejor representado, con 10 especies fue Rodentia, seguido por Carnívora con ocho especies. Del total de especies 13 de ellas se registraron por primera vez en el parque: *Glaucmys volans*, *Peromyscus melanotis*, *Reithrodontomys megalotis*, *R. sumichrasti*, *Spilogale gracilis*, *Cryptotis mexicana*, *Sorex saussurei*, *Dermanura azteca*, *Corynorhinus towsendii*, *Eptesicus fuscus*, *Lasiurus cinereus*, *Myotis californicus* y *M. velifer*. El orden mejor representado, con 10 especies (33.33 %)

fue Rodentia, seguido por Carnivora con ocho especies (26.67 %). Por otra parte, el 16.67 % de las especies están consideradas en estado de conservación delicado (*C. mexicana*, *S. saussurei*, *Sciurus oculatus*, *G. volans* y *Corynorhinus mexicanus*).

Recientemente Ramírez-Albores *et al.* (2014) realizaron un inventario de las especies que habitan en un bosque de coníferas en el municipio de Nanacamilpa en el estado de Tlaxcala , en el cual se registraron un total de 41 especies de mamíferos silvestres nativos pertenecientes en 34 géneros, 16 familias y 8 órdenes, de las cuales 13 son endémicas de México y 4 se encuentran bajo alguna categoría de protección. Encontraron que el orden Carnivora presentó el mayor número de familias (5), seguido de Chiroptera y Rodentia con tres cada uno, Didelphimorphia, Xenarthra, Insectivora, Artiodactyla y Lagomorpha representados por una familia, respectivamente. Rodentia (17 especies) y Carnivora (10 especies) presentaron la mayor riqueza de especies, constituyendo el 65.8% del total de la mastofauna del área de estudio, seguidos de Chiroptera con 12.2%, Lagomorpha con 9.7%, Insectivora con 4.9%, y Didelphimorphia, Xenarthra y Artiodactyla con el 7.4% restante. De las 41 especies registradas, 12 (29%) son endémicas de México siendo los roedores, el grupo con mayor proporción de endemismos en el área de estudio. En cuanto al estatus de conservación, tres de las especies registradas se encuentran en la NOM-059-SERMANAT-2010: *Taxidea taxus* amenazada (A), *Sciurus oculatus* sujeta a protección especial (Pr) y *Romerolagus diazi* en peligro de extinción (P); dos especies están listadas por la IUCN (2011): *R. diazi* en peligro y *C. mexicanus* como casi amenazada, y además, *R. diazi* está en el Apéndice I (mayor grado de peligro) de CITES (2011).

JUSTIFICACIÓN

Considerando que los inventarios de especies no son estables ya que estos se van modificando con el paso del tiempo por las especies mismas así como por el hombre que modifica las zonas en donde aún se presentan relictos de bosque extrayendo los recursos forestales y trayendo consecuencias desfavorables para las especies que en el habitan y aunado a eso si se considera que Tlaxcala es el estado donde se han efectuado el menor número de estudios con solo algunos inventarios y además presenta el menor número de especies, es importante realizar un inventario que proporcione información acerca del estado en el que se encuentran los mamíferos en esta zona, que en la actualidad se encuentra aislada. Ya que un inventario provee información sólida y confiable con respecto a los cambios que pudieran presentarse en las poblaciones silvestres, pues si se carece de esta información trae como consecuencia un mal manejo de los recursos naturales que pongan en riesgo la conservación y el aprovechamiento de éstos. Por lo anterior, el propósito de este trabajo fue generar información sólida que ayude a aumentar el conocimiento mastozoológico del área, con el propósito de aportar información reciente que contribuya al conocimiento de la riqueza de mamíferos de Tlaxcala.

OBJETIVO

Objetivo General;

- Contribuir al conocimiento de la mastofauna presente en el volcán Cuatlapanga, Tlaxcala.

Objetivos específicos

- Obtener el inventario y el sitio de registro en el Volcán.
- Identificar el estatus de conservación mediante la NOM-059-2010 de la SEMARNAT y la lista roja de la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) y la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres) de las especies encontradas en la zona de estudio.
- Estimar mediante la curva acumulativa del modelo de Clench el número de especies de mamíferos que se pueden encontrar en volcán Cuatlapanga Tlaxcala.

MATERIAL Y MÉTODOS

Área de estudio: El presente estudio se llevó a cabo en el volcán Cuatlapanga mismo que se encuentra entre los municipios de:

San Antonio Cuaxomulco entre los paralelos 19° 19' y 19° 22' de latitud norte; los meridianos 98° 03' y 98° 07' de longitud oeste; presenta una altitud entre 2400-2900 msnm. Cuenta con seis localidades y una población total de 5 066 habitantes (INEGI, 2010; Figura 1).

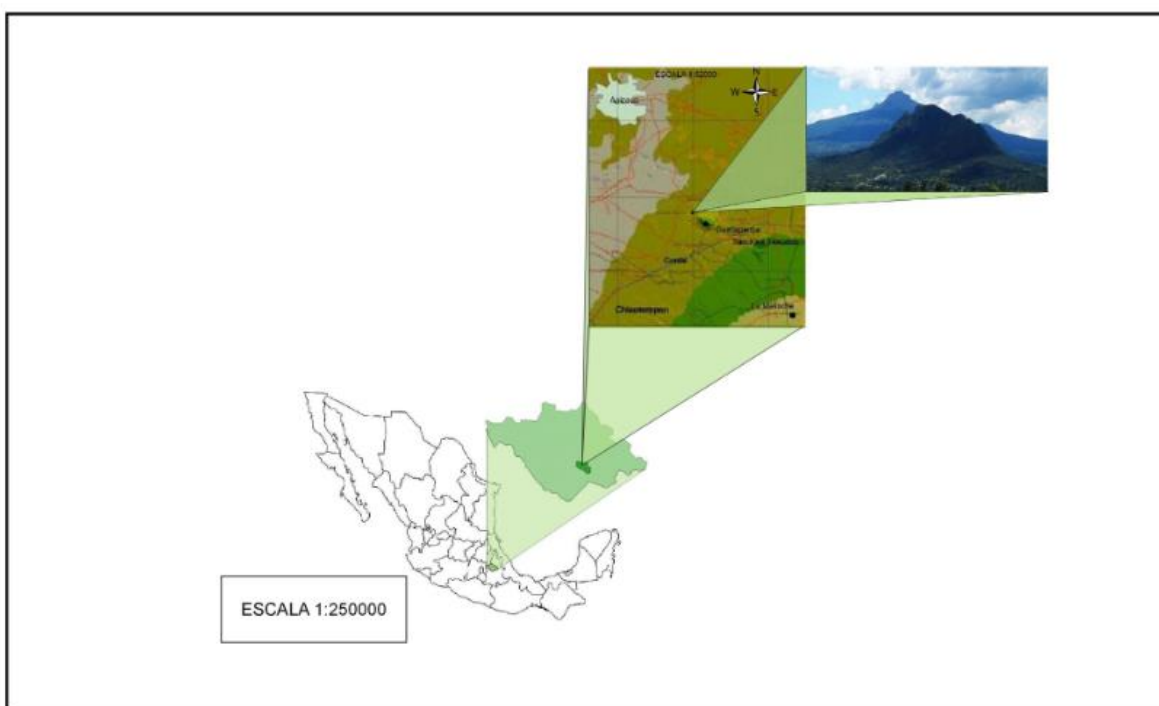


Figura 1. Ubicación del volcán Cuatlapanga correspondiente al municipio de Cuaxomulco, Tlaxcala, (INEGI, 2016) el volcán La Malinche al fondo Foto © Alejandro Pérez Meza.

La agricultura representa un 59% y la zona urbana 35% y el bosque 6%. Se encuentra dentro de la Provincia Eje Neovolcánico 100%. Clima Templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (100%; INEGI, 2010).

San José Teacalco entre los paralelos 19° 17' y 19° 21' de latitud norte; los meridianos 98° 00' y 98°05' de longitud oeste; altitud entre 2 400 y 3 100 Msnm. Cuenta con ocho localidades y una población total de 5 118 habitantes. La

agricultura representa el (61%) y zona urbana un (27%) y el bosque (12%). Se encuentra dentro de la Provincia Eje Neovolcánico (100%; INEGI, 2009; Figura 2).

El clima está marcado por templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (80%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (11%) y semifrío subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (9%) (INEGI, 2009).

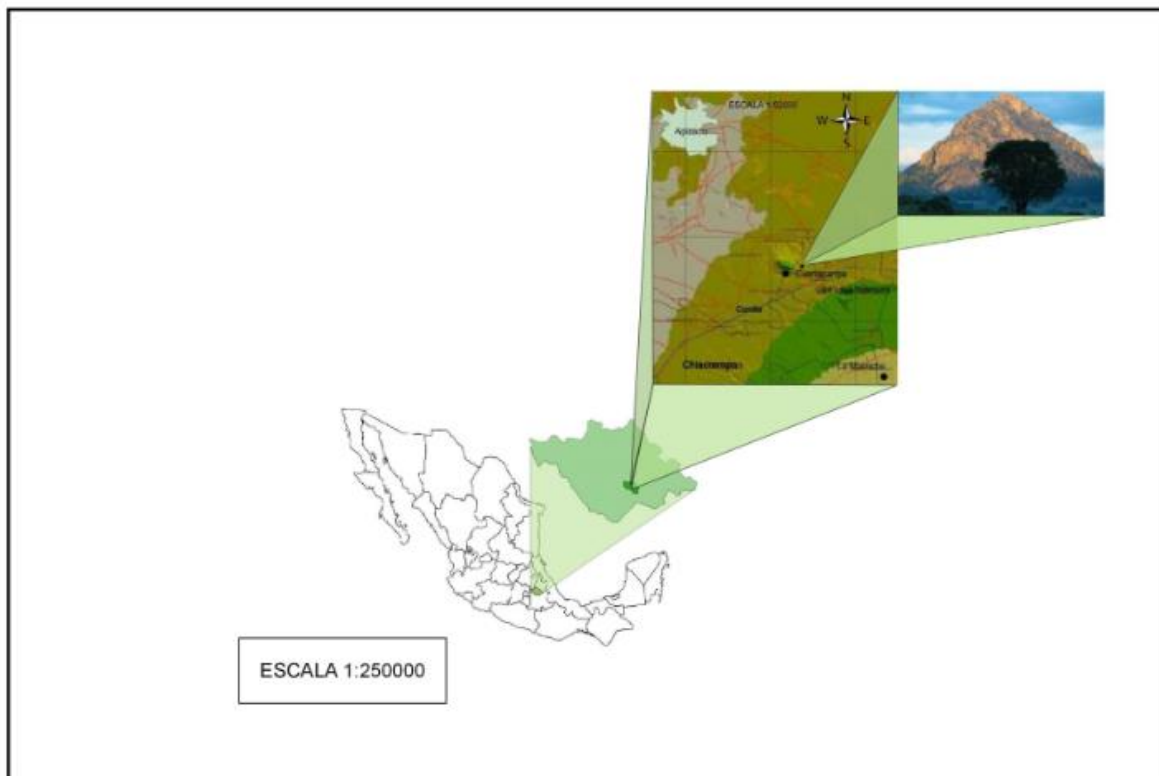


Figura 2. Ubicación del volcán Cuatlapanga correspondiente al municipio San José Teacalco, Tlaxcala. (INEGI, 2016) Foto © Jose Luis Estalayo.

Características de la zona de estudio.

La vegetación dominante en el volcán Cuatlapanga es bosque de encino (*Quercus crassipes*, *Q. laurina* y *Q. rugosa*), *Quercus* sp asociados con *Juniperus deppeana*, Además de una zona muy pequeña con individuos de pino aislados así como algunas asociaciones de pastizales y helechos en todo el bosque del volcán, en las zonas más altas es mayor la presencia de estos últimos.

El volcán Cuatlapanga cuenta con una elevación de 2900 msnm está ubicado dentro de esta cordillera (Eje volcánico Transversal), en el estado de Tlaxcala y representa una montaña aislada debido a que a su alrededor existen tierras de cultivo y la referencia de bosque más cercana son a 4 Km donde se encuentra el CVLM (Centro Vacacional La Malinche) misma que se encuentra en el PNLM (Parque Nacional La Malinche), y que también forma parte de esta cordillera, entre los estados de Tlaxcala y Puebla y representa una montaña aislada (Ruiz-Soberanes y Gómez-Álvarez, 2010; Figura 2).

Trabajo de campo

Se realizaron un total 19 salidas de 5 días cada 15 días (2 veces al mes) durante nueve meses a partir de abril a enero de 2015 con el fin de registrar las especies de mamíferos silvestres.

Para registrar la presencia de mamíferos se tomaron en cuenta la presencia de cuerpos de agua, refugios, lugares en donde se podía transitar, y en la información que se pudiera conocer por medio de los pobladores con respecto a la presencia de mamíferos en el área. Con dicha información se usaron dos tipos de registros: métodos directos e indirectos

- Los registros directos consistieron en capturas de organismos.
- Los registros indirectos consistieron en la búsqueda de excretas, huellas, pelo, fototrampas, entrevistas informales con pobladores locales y restos óseos. Dichos registros se colectaron durante el trabajo de campo, para su posterior análisis en el laboratorio.

Para los mamíferos voladores, se empleó una red de niebla, que se colocó entre la vegetación, a la orilla de caminos y cerca de cuerpos de agua, al exterior de algunos refugios y en oquedades en las paredes de las cañadas donde potencialmente podrían encontrarse los organismos, debido a la disponibilidad de alimento y refugio; se mantuvo desplegada la red a partir de las 19:30 p.m. a las 1:00 a.m.

Para la captura de mamíferos de tamaño pequeño (ratones) se emplearon 30 trampas tipo Sherman por día durante los cinco días de la semana dando un esfuerzo de captura de 2250 trampas Sherman/día, las cuales se colocaron sobre el suelo o en árboles, dentro de la vegetación, pequeñas oquedades, en tres transectos a lo largo de 1km de longitud separadas a una distancia de 10 m entre cada trampa. Estas trampas fueron cebadas con una mezcla de hojuelas de avena, esencia de vainilla y galleta (Romero-Almaraz *et al.*, 2007).

Se colocaron durante los cinco días en el campo, revisándolas a la mañana siguiente y en cuanto se capturó algún individuo en la trampa Sherman este se pasó a una caja de 20x40 con separaciones de 10x10 cm en donde se mantuvo vivo hasta ser transportado al laboratorio de Mastozoología al término de la salida de campo. Cada individuo capturado se transportó al laboratorio de Mastozoología para su posterior identificación y su ingreso a la colección de mamíferos de la Escuela de Biología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Para el registro de rastros de mamíferos medianos y grandes se colocaron cuatro trampas Tomahawk separadas por una distancia de 200 m entre cada trampa cebadas con sardina, rabadillas, cabezas y vísceras de pollo. Se obtuvo un esfuerzo de captura fue 40 trampas Tomahawk medianas/día.

En estos mismos transectos se colocó cinco estaciones olfativas intercaladas con las trampas Tomahawk, para el registro de huellas en cada salida que consistió en preparar un círculo de tierra tamizada de aproximadamente 1m de diámetro, en cuyo centro se colocó el atrayente olfativo (sardina, vísceras de pollo o pescado) dejándola activa por una noche (11:00 horas aproximadamente) y revisándola al siguiente día. Estas se colocaron en lugares donde se registró actividad de mamíferos, dando prioridad a sitios como madrigueras y cuerpos de agua, para maximizar el esfuerzo de captura.

Se tomaron fotos de los rastros encontrados en las estaciones olfativas y se midió el largo por ancho, se obtuvo un molde con yeso odontológico para su posterior análisis en el laboratorio.

Se colocaron dos foto-trampas (foto-trampa infrarroja digital con flash Stealth Cam® de 3.0 megapíxeles) estas fueron sujetadas a árboles a una altura aproximada de 60 cm del suelo; el atrayente (sardina, rabadillas, cabezas y vísceras de pollo en el suelo, se colocó a una distancia de separación de la cámara de dos metros aproximadamente (Gallina y López-González, 2011; González-Romero, 2004; Romero-Almaraz *et al.*, 2007), y el esfuerzo de captura fue de 136foto-trampas/día..

Asimismo, se realizaron recorridos diurnos y nocturnos (07:00-12:00 y 18:00-22:00) en trayectos de amplitud variada de 1 a 3 km de longitud con la finalidad de encontrar evidencia de algún mamífero, además, se consideraron las pláticas informales con los pobladores locales, (solo para el caso de las especies que ya contábamos con algún rastro) con el fin de corroborar las especies ya registradas. Los individuos capturados y los rastros (huellas, restos óseos, pelo, rascaderos y excrementos) se identificaron con la ayuda de literatura (claves y guías de campo especializadas), en este caso se utilizó el Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México (Aranda, 2010).

Esfuerzo de muestreo-éxito de captura

Para el caso de mamíferos de tamaño pequeño (roedores) se calculó el esfuerzo de captura con los siguientes parámetros: el total de trampas colocadas como divisor del número de individuos y de especies obtenidas para representar el éxito de captura en porcentaje (Romero-Almaraz *et al.*, 2007).

Una vez recopilada la información de campo, se realizó la identificación de las especies mediante manuales y guías de campo, se utilizó el Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México (Aranda, 2010).

Los datos de los sitios de registro y colecta fueron georreferenciados con un GPS para saber los patrones de distribución geográfica de los mamíferos silvestres dentro del Volcán Cuatlapanga, Tlaxcala.

Estatus de conservación

El estado de conservación de las especies se estableció de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana 059 (NOM-059-SEMARNAT-2010; SEMANART, 2010), a la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2011) y a la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (Cites, 2011).

Curva de acumulación de especies

Una vez recopilados los datos de campo se realizó una base de datos donde se incluyeron las fechas de cada muestreo, la presencia, ausencia, o incorporación de una especie nueva. Se utilizó la ecuación de Clench para obtener la curva acumulativa de especies y estimar el número de especies que se pudieron encontrar en el sitio de estudio, los datos se aleatorizaron 100 veces utilizando el programa StimateS y el ajuste de las funciones se realizó mediante la estimación no lineal del algoritmo de Simplex & Quasi-Newton, software Statistica 7.0 (Statsoft, 2007), el cual es uno de los más robustos (Jiménez-Valverde y Hortal 2003).

RESULTADOS

Especies de mamíferos que se encuentran en el volcán Cuatlapanga

Durante las 19 salidas realizadas en la zona de estudio de abril 2015 a enero de 2016 se obtuvieron en total 791 registros de mamíferos de los cuales la mayoría fueron mediante métodos indirectos (765), distribuyéndose de la siguiente manera: 703 se registraron por medio de excretas; ocho fotografiados en las cámaras trampa, 40 registros corresponden a huellas; 12 a restos de pelo y dos fueron mediante restos óseos (cráneo), el conjunto de información equivalente a un 96.71% de todos los registros. Con los métodos directos se colectaron por métodos directos (26) ejemplares de los cuales, cinco corresponden a animales capturados; 15 fueron avistamiento directo y seis a sonidos, en conjunto equivale al 3.28%. Todos estos registros que se obtuvieron corresponden a 14 especies agrupadas en cuatro órdenes, 10 familias y 14 géneros (Cuadro 1; Figura 3; Anexo).

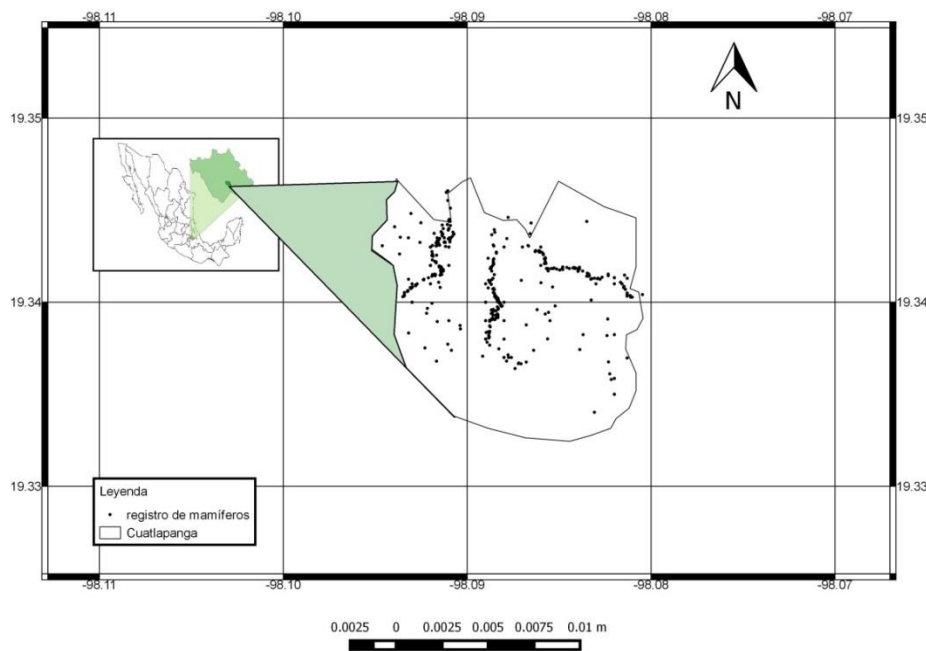


Figura 3. Registros de la distribución de mamíferos silvestres en el volcán Cuatlapanga en los municipios de Cuaxomulco y San José Teacalco, Tlaxcala.

El orden mejor representado taxonómicamente fue Carnívora con ocho especies que corresponden al 57% de las especies totales registradas, seguido de Rodentia con cuatro especies correspondiente al 28.57%, en el caso de Lagomorpha y Didelphimorphia con una especie 7.14 %, fueron los órdenes con menor número de especies (Figura 4).

A nivel de familia, la mejor representada taxonómicamente fue Procyonidae con tres especies, seguida de Sciuridae y Canidae con dos, y el resto de las familias con solo una especie.

Cuadro 1. Lista de especies de mamíferos registrados en el Volcán Cuatlapanga. El orden Taxonómico se presenta según (Ceballos y Cabrales, 2012). Nombres comunes proporcionados por pobladores. F, fotografía; H, huella; E, excremento; TT, trampa tipo Tomahawk; TS, trampa tipo Sherman; AD, avistamiento directo; S, sonido.

ORDEN	FAMILIA	Especie	Nombre común	Método de Muestreo
				F/H/E/TT/TS/AD/S
DIDELPHIMORPHIA	DIDELPHIDAE	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	F/TT/AD
RODENTIA	MURIDAE	<i>Peromyscus difficilis</i>	Ratón de monte	TS
	HETEROMYIDAE	<i>Liomys irroratus</i>		TS
	SCIURIDAE	<i>Sciurus oculatus</i>	Ardilla	AD
		<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardillón de roca	AD,F
CANÍVORA	CANIDAE	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	E/AD
		<i>Canis latrans</i>	Coyote	E/F/H/S
	MUSTELIDAE	<i>Mustela frenata</i>	Onza	E
		<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	E
	PROCYONIDAE	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	E/H/F
		<i>Nasua narica</i>	Tejón coludo	H
		<i>Procyon lotor</i>		H
	FELIDAE	<i>Lynx rufus</i>	Gato montés	E
LAGOMORPHA	LEPORIDAE	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo	E/AD
4 ORDENES	9 FAMILIAS	14 ESPECIES		

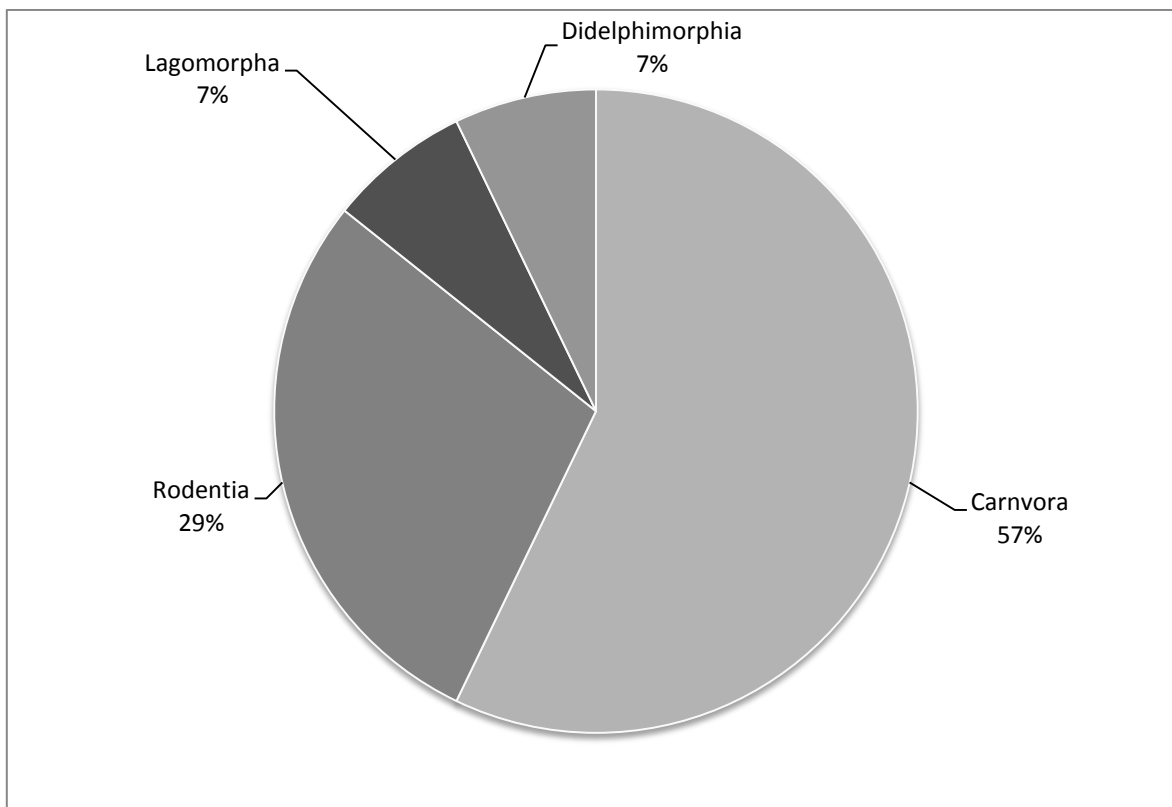


Figura 4. Representación de especies de mamíferos por orden.

De acuerdo a los registros obtenidos en este estudio, la especie que obtuvo el mayor número de captura y de registró fue *Bassariscus astutus* y *Urocyon cinereoargenteus*. En el caso del cacomixtle al presentar un patrón altamente oportunista, cuenta con una amplia disponibilidad de alimento lo que hace que cuente con recursos todo el año que le permiten sobrevivir.

Estatus de conservación

De las 14 especies encontradas solo dos especies están en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-2010 de la SEMARNAT, *Sciurus oculatus* y *Peromyscus difficilis* están sujetas a protección especial (Pr). Las 12 especies restantes tienen sus poblaciones estables por lo que no se les han considerado vulnerables (Cuadro 2).

De igual forma de las 14 especies encontradas en este estudio, tres son endémicas para el volcán Cuatlapanga Tlaxcala que corresponden a: *Peromyscus difficilis*, *Sciurus oculatus* y *Sylvilagus cunicularius*, que representa el 1.176 % de las especies endémicas registradas para México (170). Por su parte, en la RED LIST de la IUCN considera a las 14 especies registradas en este estudio en estado de preocupación menor (LC).

Cuadro 2. Estatus de conservación que presentan las especies de mamíferos registrados en el Volcán Cuatlapanga según la NOM-059-2010 de la SEMARNAT y la lista roja de la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza). Preocupación menor (LC). Protección especial (Pr)

ESPECIE	ENDÉMICA	IUCN	NOM-059-SEMARNAT-2010	CITES
<i>Didelphis virginiana</i>		LC		
<i>Peromyscus difficilis</i>	E	LC	Pr	
<i>Liomys irroratus</i>		LC		
<i>Sciurus oculatus</i>	E	LC	Pr	
<i>Otospermophilus variegatus</i>		LC		
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>		LC		
<i>Canis latrans</i>		LC		
<i>Mustela frenata</i>		LC		
<i>Mephitis macroura</i>		LC		
<i>Basariscus astutus</i>		LC		
<i>Nasua narica</i>		LC		
<i>Procyon lotor</i>		LC		
<i>Lynx rufus</i>		LC		
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	E	LC		

Curva de acumulación de especies

El modelo de Clench predice mediante los valores de $a=9.1788$ / $b= 0.6014$ que el número de especies predecibles para el sitio de muestreo es igual a 15 esto con una $R^2=0.99935$ (Figura 5).

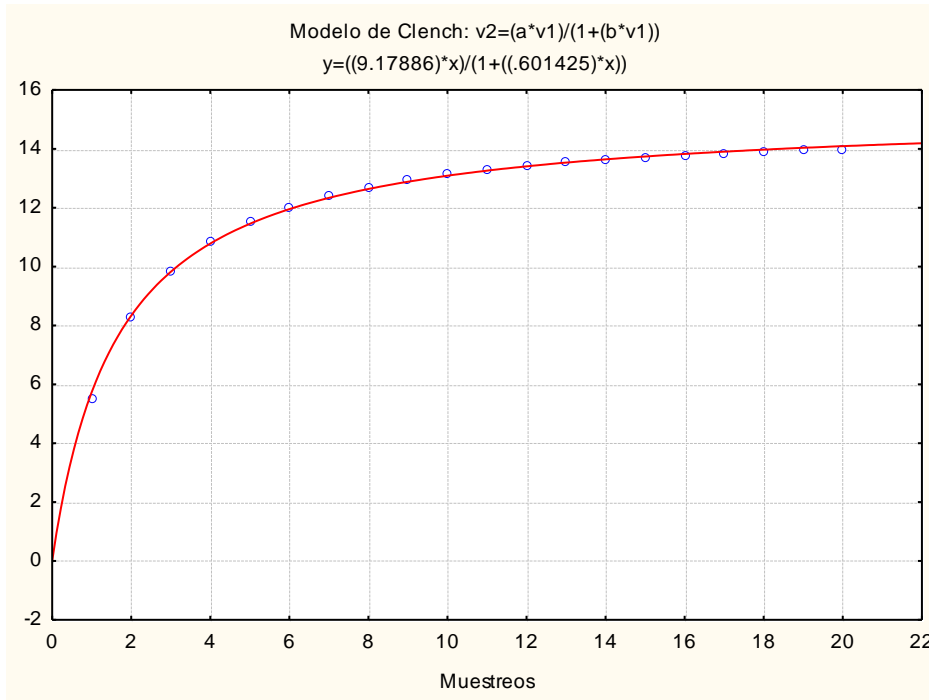


Figura 5. Curva acumulativa de especies registradas para el Volcán Cuatlapanga, Tlaxcala de acuerdo al modelo de Clench.

En este estudio se encontraron 14 especies de las 15 posibles especies predichas por el modelo de Clench, esto nos da un eficiencia del 93.3% esto al dividir especies encontradas/especies estimadas*100. Lo que estima que falta una especie por registrar. Durante los recorridos a los sitios donde se colocaron las diversas trampas se observaron montículos de tierra que corresponden a tuzas, en los recorridos nocturnos se observaron murciélagos, pero no se tuvo éxito en la captura. Con las pláticas informales que se tuvieron con pobladores, se menciona que se pueden encontrar a: *Dasypus novemcintus* (armadillo) y a *Taxidea taxus* (tejón). De acuerdo a los registros previos en los alrededores se han encontrado *Dasypus novemcintus* (armadillo); *Taxidea taxus* (tejon); *Conepatus leuconotus*

leuconotus (zorrillo); murciélagos: *Tadarida brasiliensis mexicana*, *Lasiurus cinereus cinereus*; musarañas: *Sorex oreopolus ventralis*, *Sorex saussurei saussurei*; roedores: *Thomomys umbrinus vulcanius*, *Microtus mexicanus mexicanus*, *Neotomodon alstoni alstoni*, *Peromyscus gratus gratus*, *Peromyscus maniculatus fulvus*, *Peromyscus melanotis*, entre otros mamíferos.

DISCUSIÓN

Existen trabajos donde se ha recopilado información sobre los mamíferos de México, en los cuales se concentran los mamíferos reportados para Tlaxcala. No obstante, en las contribuciones realizadas a la fecha, no existe un inventario completo y los registros son escasos en la zona (Arita, 1993; Ceballos y Galindo, 1984; Ramírez-Albores *et al.*, 2014; Ramírez-Pulido *et al.*, 1986, 2000; Ramírez-Pulido y Castro-Campillo, 1990).

De acuerdo a los resultados obtenidos sobre la lista de especies de mamíferos del Volcán Cuatlapanga, es importante resaltar que el número de especies registradas es menor (14 especies) que representa el 32.43 % en comparación con otras zonas cercanas como el Parque Nacional La Malinche, en dónde se mencionan 37 especies de mamíferos registradas a partir de una revisión bibliográfica (Fernández, 2005).

Al revisar el trabajo de Martínez-Vázquez, (2001) sobre un estudio mastofaunístico en el Parque Nacional Pico de Orizaba en el cual registró 19 especies, y al compararlo con las 14 especies encontradas en el Volcán Cuatlapanga; se tiene un equivalente a un (63.15%).

Sin embargo, es muy probable que la lista suba a 20 especies, debido a que durante los recorridos a los sitios donde se colocaron las diversas trampas se observaron montículos de tierra que corresponden a tuzas, en los recorridos nocturnos se observaron murciélagos, pero no se tuvo éxito en la captura. Con las pláticas informales que se tuvieron con pobladores, se menciona que se pueden encontrar a: *Dasyus novemcintus* (armadillo) y a *Taxidea taxus* (tejón). Por otra parte, de acuerdo a los registros previos en los alrededores se tienen registros de: *Dasyus novemcintus*; *Conepatus leuconotus*; *Taxidea taxus*; *Tadarida brasiliensis mexicana*, *Lasiurus cinereus cinereus* (murciélagos); *Sorex oreopolus ventralis*, *Sorex saussurei saussurei*, (musarañas); *Thomomys umbrinus vulcanius*, *Microtus mexicanus mexicanus*, *Neotomodon alstoni alstoni*, *Peromyscus gratus gratus*, *Peromyscus maniculatus fulvus*, *Peromyscus melanotis* entre otros mamíferos.

Un factor relacionado con la baja riqueza de especies en el Volcán Cuatlapanga, es su característica de volcán aislado de otras zonas montañosas como es el caso de La Malinche, lo cual puede influir en el flujo genético con poblaciones de otras zonas (Ruiz-Soberanes y Gómez-Álvarez, 2010).

Si consideramos la teoría de Biogeografía de Islas de MacArthur y Wilson (1967) la cual nos indica que, el número de especies en una isla va a llegar a un equilibrio en un valor que está relacionado con dos aspectos uno positivo y el otro negativo, el primero va a ser positivamente con el área (tamaño de la isla) en donde Islas más grandes tienen un mayor número de especies debido a que proveen un hábitat más complejo además de tener tasas de extinción más bajas debido a que albergan poblaciones más grandes, y el segundo que es negativamente con el aislamiento (distancia al continente), por lo tanto, nos indica que islas próximas al continente tienen un mayor número de especies debido a una mayor inmigración o colonización y mayores tasas de recolonización. Siguiendo la Teoría propuesta por MacArthur y Wilson, nuestra zona de muestreo se comporta como una isla y de acuerdo a nuestros resultados podemos inferir que la poca diversidad de mamíferos que existe en el Cuatlapanga principalmente de roedores, se debe a que el área que ocupan estos organismos está aislada, y a pesar de que La Malinche se encuentra a cuatro kilómetros del Cuatlapanga, para un ratón es una distancia mayor ya que el hábito hogareño de estos animales puede llegar a 50 metros en algunos casos (Bonino, 1999), muy corta si se compara con otros mamíferos de tamaño mayor con los que coexiste. Esta distancia trae como consecuencia una colonización baja y esto ocasiona que se mantengan la población dentro de la zona de bosque en un equilibrio dinámico (MacArthur y Wilson, 1967). Para los mamíferos de tamaño mediano y grande en el caso del coyote, la distancia que tiene el Cuatlapanga con la Malinche (cuatro kilómetros), no representa ningún problema para que el primero sea recolonizado, sin embargo el área que ocupan estos organismos es mayor y de acuerdo al tamaño pequeño del volcán no puede ser habitado por varios ejemplares por tal motivo se podría decir, que estos organismos también están en un equilibrio dinámico. En ambos casos, la isla todavía puede albergar nuevas especies y las que están allí pueden

extinguirse y las recién llegadas pueden ocupar los nichos ecológicos de las ya extintas, modificando la composición específica, pero el número de especies presentes va a permanecer constante.

Es importante resaltar que el modelo no considera las propiedades biológicas de las especies, se basa en probabilidades que no dependen de su historia natural ni de las interacciones entre especies, como competencia y depredación que son factores importantes que pueden limitar la abundancia local de las especies entre otros vertebrados como serpientes, aves rapaces, que pudieran mantener bajas las poblaciones de roedores (Ceballos, 2005), así como de los demás grupos de mamíferos afectando así su dispersión.

Sumado a esta problemática, desde el punto de vista genético el tamaño reducido de la zona boscosa que presenta este volcán (211 hectáreas) podría estar provocando que se formen poblaciones endogámicas y como consecuencia, se reduzcan las poblaciones hasta llegar a la extinción (Zunino y Zullini, 2003).

Por otro lado también debemos tener en cuenta la actividad humana como un factor que afecta la diversidad de organismos presentes. De acuerdo a Dirzo y Miranda, (1990 y 1991) la disminución de las poblaciones de la fauna silvestre está relacionada con la destrucción de su hábitat por deforestación y la caza excesiva.

Al igual que las especies de mamíferos que habitan en el Parque Nacional La Malinche, las especies presentes en el volcán Cuatlapanga se encuentran afectadas por la reducción del hábitat y sería importante analizar las poblaciones para establecer programas de protección o conservación ya que debido al cambio de uso de suelo se van fragmentando los bosques y asentando más viviendas, por lo tanto los animales se van alejando hacia zonas menos pobladas, dado que muchas veces son atacados por perros y por los pobladores (Tlapaya y Gallina, 2010). Algunos de los principales factores que causan la disminución de las poblaciones en esta zona, se atribuyen a la cacería practicada por pobladores ya sea para usos medicinales o porque les provoca miedo debido al conocimiento

nulo o erróneo que se tiene de algunos animales y la reducción del hábitat (Chávez *et al.*, 1990). Durante los muestreos se observó personas cazando así como cortando árboles para uso doméstico, también de las pláticas informales que se tuvieron con algunos pobladores aledaños al volcán, algunos suben a cazar o capturar algún animal

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). Sin embargo, el principal factor de riesgo para los mamíferos en esta zona parece ser la reducción del hábitat, debido a que se realizan actividades relacionadas con la tala o recolecta de leña dentro del bosque para uso doméstico. En el desarrollo de estas actividades se abren brechas o caminos para poder tener acceso a ciertas partes del bosque y a su vez los animales quedan expuestos por estos caminos o veredas.

De acuerdo a las normas nacionales e internacionales las cuales tienen como objetivo evaluar e identificar las especies de flora y fauna silvestres en riesgo, de las especies de mamíferos registrados en este estudio sólo dos se encuentran en Protección Especial (**Pr**), esto siguiendo la NOM-059-2010 SEMARNAT las cuales están dentro del Orden Rodentia, *Peromyscus difficilis* y *Sciurus oculatus*, según esta norma considera a las que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación, esto coincide con los registros para ambas especies los cuales fueron poco frecuentes siendo tres y 10 respectivamente durante los meses que duró el estudio. Por otra parte de acuerdo a la RED LIST (IUCN) considera a las 14 especies como preocupación menor (LC), en esta categoría se incluyen taxones abundantes y de amplia distribución.

CONCLUSIÓN

Con base en los resultados obtenidos en este trabajo podemos decir que en el volcán Cuatlapanga se encontraron cuatro órdenes, 10 familias, 14 géneros y 14 especies. El orden que estuvo mejor representado con respecto a la cantidad de especies fue Carnívora 57% (ocho especies) seguido de Rodentia con 28.57%, (cuatro especies). Las familias mejor representadas fueron Procyonidae con 21.42% (tres especies), seguida de Sciuridae y Canidae 14.8% cada una (dos especies) y el resto de las familias con solo una especie.

Todas las especies están presentes a lo largo del volcán Cuatlapanga habitando lugares como rocas o arboles de acuerdo a su historia natural.

De acuerdo a la curva acumulativa de especies del modelo de Clench nos indica que para el volcán Cuatlapanga, Tlaxcala se estiman 15 posibles especies que se pudieran encontrar, es decir, una especie más de las encontradas que fueron 14 taxa.

Peromyscus difficilis y *Sciurus oculatus* se encuentran en la categoría de protección especial (Pr) de acuerdo a la NOM-059-2010 SEMARNAT y de acuerdo a la RED LIST (IUCN) todas las especies registradas en este estudio están en preocupación menor (LC).

Peromyscus difficilis, *Sciurus oculatus* y *Sylvilagus cunicularius* son las especies endémicas que se registraron en el volcán Cuatlapanga, Tlaxcala y que se reportan para México.

LITERATURA CITADA

- Allen, J. A, 1891. Bulletin of the American Museum of Natural History, 3:298.
- Andelt, W. 1985. Behavioral ecology of coyotes in south Texas. Wildlife Monographs 9:1-45.
- 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, México D.F. 15-212.
- Aranda, M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos de mamíferos silvestres de México. 1ª. Edición. México. Arte Editorial. México.5-255.
- Aranda, M., F. Botello y A. López-de Buen. 2012. Diversidad y datos reproductivos de mamíferos medianos y grandes en el bosque mesófilo de montaña de la Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Jalisco-Colima, México. Revista Mexicana de Biodiversidad, 83: 778-784.
- Arita, H. T. 1993. Conservation biology of the cave bats of Mexico. Journal of Mammalogy, 74:693-702.
- Arita, H. T. y G. Ceballos. 1997. Los mamíferos de México: Distribución y estado de conservación. The mammals of Mexico: Distribution and conservation status. Revista Mexicana de Mastozoología, 2: 33–71.
- Bekoff, M. 1977. *Canis latrans*. Mammalian species, 79:1-9.
- Bonino, N. 1999. Manual para el control de roedores en el ámbito domiciliario Estación Experimental Agropecuaria Bariloche Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria 15 pp.
- Ceballos, G. y J. Arroyo-Cabrales. 2012. Lista actualizada de los mamíferos de México. Revista Mexicana de Mastozoología nueva época, 2(1):27-80.
- Ceballos, G. y J. H. Brown. 1995. Global patterns of mammalian diversity, endemism, and endangerment. Conservation Biology, 9(3):559–568.
- Ceballos, G. y C. Galindo. 1984. Mamíferos silvestres de la Cuenca de México. Ed. Limusa. México, D. F. 29 p.

- Ceballos G. y D. Navarro. 1991. Diversity and conservation of Mexican mammals. Pp. 167-198. In: Topics in Latin American mammalogy: history, biodiversity, and education (M. A. Mares y D. J. Schmidly, eds.). University of Oklahoma Press, Norman, 468 pp.
- Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales y R. A. Medellín. 2002. Mamíferos de México. Pp. 377-413 in: Diversidad y conservación de los mamíferos Neotropicales. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-Universidad Nacional Autónoma de México (CONABIO-UNAM). México, Distrito Federal.
- Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales, R.A. Medellín y Y. Domínguez-Castellanos. 2005. Lista actualizada de los mamíferos de México. Revista Mexicana de Mastozoología, 9:20-70.
- Cervantes, F. A., A. Castro-C. y J. Ramírez-P. 1994. Mamíferos terrestres nativos de México. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología, 65:177-190.
- Cervantes, F. A., G. Matamoros-Trejo e I. Martínez-Mateos. 1995. Mamíferos silvestres de la unidad de evaluación y monitoreo de la biodiversidad "Ing. Luis Macías Arellano", San Cayetano, Estado de México. Anales del Instituto de Biología, Universidad Autónoma de México, Serie Zoología, 66:233-239.
- Chávez, C. J. M. Ramos y N. Trigo. 1990. Plan de manejo integral para el Parque Nacional "La Malinche" y su área de amortiguamiento. Cuadernos del CIIH, UNAM: Serie Seminarios 1:217-237.
- Chávez, C. y G. Ceballos. 1998. Diversidad y estado de conservación de los mamíferos del Estado de México. Revista Mexicana de Mastozoología 3:113-134.
- Cuarón, A. D., F. Reid y K. Helgen. 2008. *Mephitis macroura*. En: UICN 2008. Lista Roja de Especies Amenazadas UICN. Consultado el 27 de enero de 2016.

- CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). 2011. Apéndices I, II y III. <https://cites.org/esp/app/appendices.php> Consultado el 25 marzo de 2016
- Corona, A. M., R. Acosta y J. J. Morrone. 2005. Estudios biogeográficos en insectos de la Zona de Transición Mexicana. Pp. 241-255. In: Regionalización biogeográfica en Iberoamérica y tópicos afines: Primeras Jornadas Biogeográficas de la Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática (RIBES XII.I-CYTED), J. Llorente-Bousquets y J. J. Morrone (eds.). Las prensas de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F.
- Dayli, C.G. 1997. Country side biogeography and the provision of ecosystem services. Nature and human society: the quest of a sustainable world. Raven editor. National Research Council. National academy press, Washington, DC. Pp. 104-113.
- Fa, J.E. 1989. Conservation-motivated analysis of mammalian biogeography in the trans-Mexican Neovolcanic Belt. National Geographic Research 5:296-316.
- Fa, J. E. y L. M. Morales. 1991. Mammals and protected areas in the Trans-Mexican Neovolcanic Belt. Pp. 199-226. In: Latin American Mammalogy. History, biodiversity and conservation, M. A. Mares y D. J. Schmidly (eds.). The University of Oklahoma Press. Norman, Oklahoma.
- Gallina, S. y C. López-González (editor). 2011. Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Vol. 1. UAQ, Instituto de Ecología. Querétaro, México. 377 pp.
- González-Romero, A. 2004. Métodos de captura y contención de mamíferos. INECOL. Libro 717 cap. 5. México. 10 p.
- García, E. 2001. Marco Institucional, normativa y político para el manejo y comercialización de productos forestales no maderables en México. Proyecto "Comercialización de productos forestales: factores de éxito y fracaso" UNEP- WCMC. México.

- Guevara-Chumacero, L. M., R. López-Wilchis y V. Sánchez-Cordero. 2001. 105 años de investigación mastozoológica en México (1980-1995): una revisión de sus enfoques y tendencias. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.) 83:35-72.
- Hernández-Flores, S. D. y A. E. Rojas-Martínez. 2010. Lista actualizada y estado de conservación de los mamíferos del Parque Nacional El Chico, Hidalgo, México. *Acta Zoológica Mexicana* (n.s.) 26:563-583.
- Hommer, Y. D. 2002. Estudio preliminar de aves y mamíferos en la cañada Grande, Parque Nacional La Malinche, Tlaxcala, México. Tesis, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F. 134 p.
- Hortelano-Moncada, Y., F. A. Cervantes y A. Trejo-Ortiz. 2009. Mamíferos silvestres de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel en Ciudad Universitaria, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F. *Revista mexicana de biodiversidad*, 80(2):507-520.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2005. Marco Geoestadístico Municipal, II Censo de Población y Vivienda 2005 (MGM-II Censo 2005).
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2010 Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Cuaxomulco, Tlaxcala. p. 8-15
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2010 Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos San José Teacalco, Tlaxcala. p. 40-52
- IUCN. 2012. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. <http://www.iucnredlist.org/search> (consulta 27 de enero 2016).
- Lichtenstein, H. 1832. Ber die Springm use oder die Arten der Gattung Dipus. *Abhandlungen der Koniglichen Akademie der Wissenschaften in Berlin*, pl. 46.
- Luna, I., J. J. Morrone y D. Espinosa. 2004. Biodiversidad de la Sierra Madre Oriental. Ed. Las Prensas de Ciencias. México. p.114-125.

- Mares, M. A. 1982. The scope of South American mammalian biology: perspectives on a decade of research. Pp 1-26. In: Mammalian biology in South America. (Mares M. A. and H.H. Genoways, eds). Special Publication Series, Vol. 6. University of Pittsburg.
- Martínez-Vázquez, J. 2001. Mastofauna de la vertiente occidental (oeste) del Parque Nacional Pico de Orizaba, Puebla (Fase 1). Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Escuela de Biología. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. R044. México, D.F.
- McCracken, J. y R. Hansen. 1987. Coyote feeding strategies in southeastern Idaho optimal foraging by an opportunistic predator?. *Journal of Wildlife Management* 51:278-285.
- Merriam, C. H. 1902. Twenty new pocket mice (*Heteromys* and *Liomys*) from Mexico, p. 44. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 15:41-50.
- Meffe, G. K. y R. Carroll. 1997. *Principles of Conservation Biology*. Sinauer Associates Sunderland, Massachusetts.
- Microsoft Office Starter 2010.
- 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. In: *Biodiversidad de la región de montaña del sur de la cuenca de México*. (A. Velázquez y F. J. Romero, eds.). Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco-Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal. México, D. F.
- Navarro-Frías, J., González-Ruiz, N. y S. T. Álvarez-Castañeda. 2007. Los mamíferos silvestres de Milpa Alta, Distrito Federal: lista actualizada y consideraciones para su conservación. *Acta Zoológica Mexicana* (ns), 23(3):103-124.
- Ramírez-Albores, J. E., L. León-Paniagua y A. G. Navarro-Sigüenza. 2014. Mammals of the Piedra Cantedada Ecotourism Park and adjacent areas, Tlaxcala, Mexico; with notes over noteworthy records for the area. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85(1):48-61.

- Ramírez–Pulido, J., J. Arroyo–Cabrales y A. Castro–Campillo. 2005. Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 21:21–82.
- Ramírez-Pulido, J., M. C. Britton, A. Perdomo y A. Castro. 1986. Guía de los mamíferos de México, referencias hasta 1983. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. México.
- Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Campillo, J. Arroyo-Cabrales y F. A. Cervantes. 1996. Lista taxonómica de los mamíferos de México. *Occasional Papers, The Museum, Texas Tech University*, 158:1-62.
- Ramírez-Pulido, J., R. López-W., C. Müdespacher e I. Lira. 1983. Catálogo de los mamíferos terrestres nativos de México. Editorial Trillas, Mexico, 126 pp.
- Rodríguez-Martínez, L., J. Vázquez y A. Bautista. 2007. Primer registro del gato montés (*Lynx rufus*) en el Parque Nacional La Malinche, Tlaxcala, México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 11:80-84.
- Romero-Almaraz, M. L., C. Sánchez-Hernández, C. García-Estrada y R. D. Owen. 2007. Mamíferos pequeños. Manual de técnicas de captura, preparación, preservación y estudio. Facultad de Ciencias, UNAM, Instituto de Biología, UNAM, Centro de Investigaciones Biológicas, UAEM. Segunda edición. 200 pp.
- Ruiz-Soberanes, J. A. y G. Gómez-Álvarez. 2010. Estudio mastofaunístico del Parque Nacional La Malinche, Tlaxcala, México. *Therya*, 1:97-110.
- Rzedowski, J., y G. C. Rzedowski. 1989. Sinopsis numérica de la flora fanerogámica del Valle de México. *Acta Botánica Mexicana*, 8:15-30.
- Sánchez-Hernández, C., M. de L. Romero-Almaraz, H. Colin-Martinez y C. García-Estrada. 2001. Mamíferos de cuatro áreas con diferente grado de alteración en el sureste de México. *Acta Zoológica Mexicana*, 84:35-48.
- Schreber, J. C. D., 1777. in Schreber's *Die Säugthiere in Abbildungen nach der Natur mit Beschreibungen*, Wolfgang Walther, Erlangen, 7 volumes, 1774-1846; 3(25):pl. 109.

- SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT2010, 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. 30 de Diciembre 2010, Segunda Sección, México.
- STATSOFT 2007. STATISTICA (data analysis software system and computer program manual). Versión 7. StatSoft, Inc., Tulsa, OK.
- Tlapaya, L, y S. Gallina. 2010. Cacería de mamíferos medianos en cafetales del centro de Veracruz, México. Acta Zoológica Mexicana, 26(2): 259-277.
- Tovar, J. C. C. y G. J. C. González. 1998. Diversidad y estado de conservación de los mamíferos del Estado de México. Revista Mexicana de Biodiversidad (Nueva Época), 3(1):113-134.
- Villa, R. B. y F. A. Cervantes. 2003. Los mamíferos de México. Instituto de Biología-U.N.A.M.-Iberoamericana-México, D.F.
- Waterhouse, G.R. 1848. Proceedings of the Biological Society of Washington, 17:103.
- Zunino, M. y A. Zullini. 2003. Biogeografía. Fondo de Cultura Económica, México.

<http://naturalhistory.si.edu/> consultado 21 de junio 2016

<http://www.inaturalist.org/> consultado 2 junio 2016

<http://naturalista.conabio.gob.mx/> consultado 2 junio 2016

ANEXO

ORDEN: DIDELPHIMORPHIA

FAMILIA: DIDELPHIDAE

GÉNERO: *DIDELPHIS*

ESPECIE: *Didelphis virginiana*



Didelphis virginiana (Kerr, 1792)

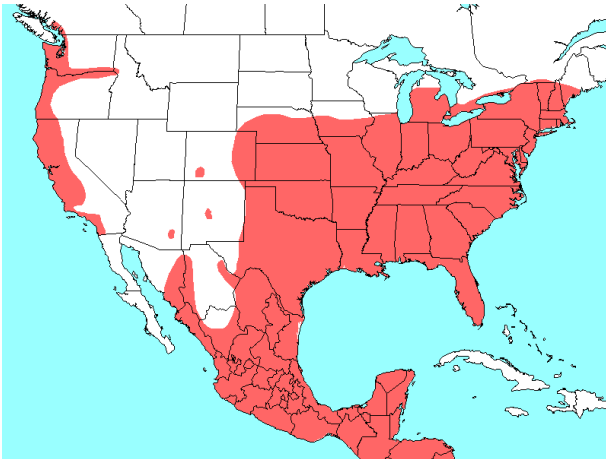
Nombre común: Tlacuache.

Descripción: Es un marsupial relativamente grande, de cuerpo robusto y fuerte, con un rostro largo y puntiagudo. Presenta mejillas blancas, usualmente tiene la cola más corta o igual que la longitud del cuerpo y la porción negra de la cola es mayor que la porción blanca. La coloración del cuerpo en la parte dorsal es gris o blancuzca (raramente oscura), presenta pelos de guardia con puntas blancas. Toda la parte ventral es blanca, crema o amarillenta, la parte media basal de la cola, las patas y las orejas son negras. Cola prensil, aguzada y peluda en la base y escamosa en el resto.

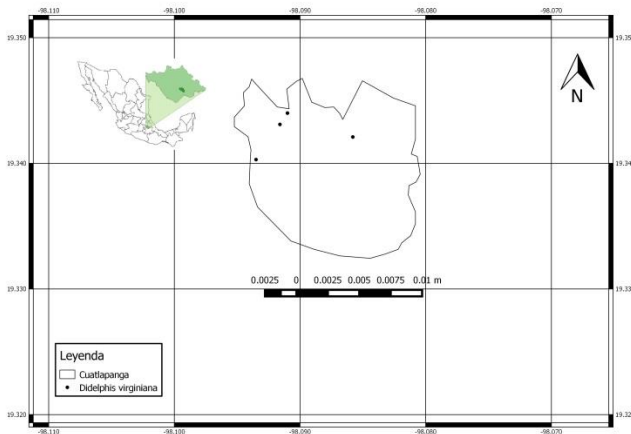
Historia natural: Come casi de todo, insectos, frutos, semillas incluso carne. Hace sus madrigueras en barrancas y laderas

Hábitat: Habita en una gran variedad de sitios, principalmente las tierras bajas y lomeríos de bosques deciduos, cerca de ríos, arroyos, esteros, pantanos y marismas, al igual que en zonas de matorral, tierras de cultivo y zonas suburbanas.

Distribución: En casi todo el país con excepción de la parte central del Altiplano Mexicano y la Península de Baja California.



Crédito: Data provided by NatureServe in collaboration with Bruce Patterson, Wes Sechrest, Marcelo Tognelli and Gerardo Ceballos.



Registros de *Didelphis virginiana* en la zona de muestreo; volcán Cuatlapanga, Tlaxcala ©Alejandro Pérez Meza.

Estatus de conservación: Preocupación Menor (LC del inglés Least Concern) de acuerdo a la Lista Roja de la UICN y NOM-059-2010 de la SEMARNAT.

ORDEN: RODENTIA

FAMILIA: MURIDAE

GÉNERO: *PEROMYSCUS*

ESPECIE: *Peromyscus difficilis*



Peromyscus difficilis (J. A. Allen, 1891)

Nombre común: Ratón de campo

Descripción: *Peromyscus difficilis* es un roedor de tamaño mediano con grandes orejas y una cola larga, bicolor de manera uniforme que es ligeramente pero siempre más larga que la altura total y la longitud del cuerpo. La parte dorsal tiene una coloración que varía de color marrón a negruzco, con los pelos oscuros dispuestos en líneas finas, además presenta grandes orejas. Sus partes inferiores son de color blanco a negruzca impregnada de plata.

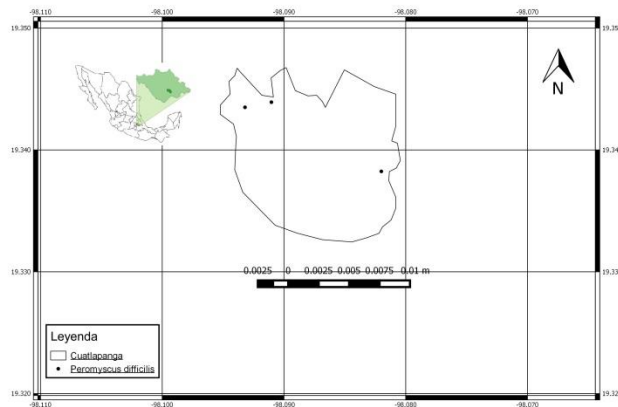
Historia natural: Se alimentan de frutos y semillas de plantas estacionales, así como de hongos, insectos etc.

Hábitat: Van desde colinas secas, semiáridas de bosques de montaña. *P. difficilis* no es de interés especial para la conservación.

Distribución: *P. difficilis* es una especie endémica mexicana distribuidas a lo largo de la Sierra Madre Occidental y la Sierra Madre Oriental, el sur a través de las regiones montañosas de Guanajuato, Puebla, Hidalgo y Veracruz, en el norte y centro de Oaxaca.



Crédito: Data provided by NatureServe in collaboration with Bruce Patterson, Wes Sechrest, Marcelo Tognelli and Gerardo Ceballos.



Registros de *Peromyscus difficilis* en la zona de muestreo; volcán Cuatlapanga, Tlaxcala ©Alejandro Pérez Meza.

Estado de Conservación: Preocupación Menor (LC del inglés Least Concern) de acuerdo a la Lista Roja de la UICN y NOM-059-2010 de la SEMARNAT.

ORDEN: RODENTIA

FAMILIA: HETEROMYIDAE

GÉNERO: *LIOMYS*

ESPECIE: *Liomys irroratus*



Liomys irroratus (Gray, 1868)

Nombre común: Ratón de monte.

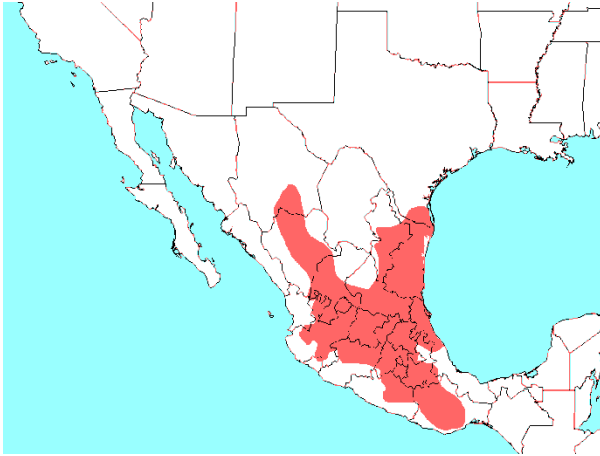
Descripción: Son de color gris con café y sus partes ocultas son blancas. En el lomo, la presencia de una mezcla de pelos espinosos duros y suaves le da al animal una apariencia un tanto áspera. Los machos son más grandes que las hembras

Historia natural: Tiene diferentes métodos de locomoción, el más rápido es andar saltando similar a un canguro. Este ratón es nocturno y pasa el día en una madriguera, la entrada de los cuales se puede cubrir con hojas o un montículo de tierra. La dieta consiste en gran parte de las semillas, en particular de almez (*Celtis sp.*), Mezquite y otros árboles y arbustos. Estas semillas se almacenan en bolsas en la parte de las mejillas y son llevadas a la madriguera. La reproducción tiene lugar durante gran parte del año, pero parece alcanzar su punto máximo entre agosto y noviembre. Tamaño de las camadas oscilan entre dos y ocho pero cuatro es lo más común.

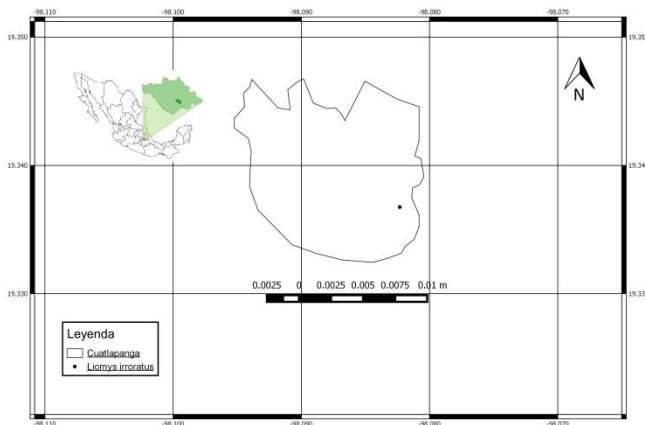
Hábitat: Habita en lugares semiáridos cubiertos de plantas o en lugares arenosos.

Distribución: Este ratón se encuentra en el centro y noreste de México y en el extremo sur de Texas. Esta especie de ratón es endémica en partes de Texas y México. Su área de distribución se extiende desde el norte del Río Grande hacia

el sur hasta la meseta mexicana, su límite meridional de ser Zapotitlán en el estado de Oaxaca.



Crédito: Data provided by NatureServe in collaboration with Bruce Patterson, Wes Sechrest, Marcelo Tognelli and Gerardo Ceballos.



Registros de *Liomys irroratus* en la zona de muestreo; volcán Cuatlapanga, Tlaxcala ©Alejandro Pérez Meza.

Estatus de conservación: Preocupación Menor (LC del inglés Least Concern) de acuerdo a la Lista Roja de la UICN y NOM-059-2010 de la SEMARNAT.

ORDEN: RODENTIA

FAMILIA: SCIURIDAE

GÉNERO: *SCIURUS*

ESPECIE: *Sciurus oculatus*



Sciurus oculatus (Peters, 1863)

Nombre común: Ardilla gris

Descripción: La ardilla de Peters (*Sciurus oculatus*) es una especie arbórea de tamaño relativamente grande. Es de hábitos diurnos, además es una especie endémica del centro de México.

Tiene el pelaje denso, un poco hirsuto y en apariencia se parece a la ardilla gris. Un anillo blanco o crema bien marcado alrededor de sus ojos dan a la ardilla de Peters su nombre científico: *oculatus*. El vientre es más claro y notablemente diferente al de *S. aureogaster*, especie con la que coincide ampliamente en su distribución a nivel regional. Se les observa con facilidad en el verano, y en los meses fríos es difícil encontrarlas.

Existen tres subespecies reconocidas, *S. oculatus oculatus* que se distribuye al este desde Querétaro a Hidalgo y Veracruz. *S. oculatus shawi* que se distribuye en San Luis Potosí, y *S. oculatus tolucae* que ocurre en suroeste de Querétaro, Guanajuato, el estado de México y el oeste de Michoacán. El color del pelaje presenta ligera variación entre las subespecies; pero en general la región dorsal es grisácea, y hacia la base se torna de oscura a negra. La región ventral es de color blanco hasta amarillo ocráceo pálido.

Historia natural: Son herbívoras y se alimentan principalmente de bellotas, conos de pinos, capulines, frutas de higo, yemas, cortezas, y polen de los oyameles. Se conoce muy poco acerca de la reproducción de esta especie y no se ha localizado

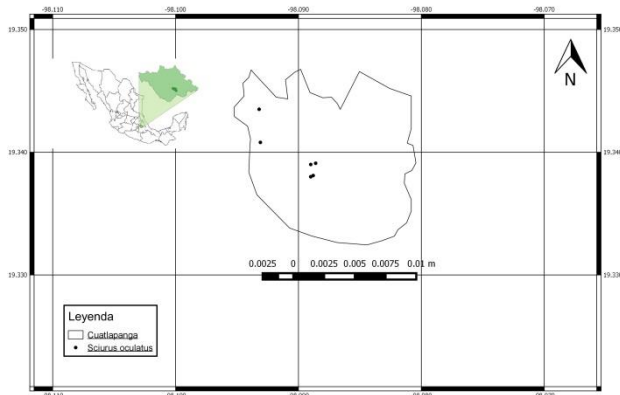
ningún fósil. La pérdida de hábitat, a causa de la tala, la quema y la conversión de bosques, es una amenaza seria para conservar su existencia.

Hábitat: Habita en bosques de pinos, encinos y abies, por sus hábitos arborícolas requieren del estrato arbóreo de estas asociaciones vegetales. Se distribuye en áreas con altitudes entre 1500 y 3600 msnm.

Distribución: Es endémica de México y su distribución se limita al este y centro del Eje Neovolcánico Transversal y porciones de la Sierra Madre Oriental.



Crédito: Data provided by NatureServe in collaboration with Bruce Patterson, Wes Sechrest, Marcelo Tognelli and Gerardo Ceballos.



Registros de *Sciurus oculatus* en la zona de muestreo; volcán Cuatlapanga, Tlaxcala ©Alejandro Pérez Meza.

Estado de Conservación: Protección especial según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Además es endémica de México.

ORDEN: RODENTIA

FAMILIA: SCIURIDAE

GÉNERO: OTOSPERMOPHILUS

ESPECIE: *Otospermophilus variegatus*



Paintura de © Todd Zlatoski de Kay y mamíferos de América del Norte de Wilson, Princeton University Press (2002).

Otospermophilus variegatus (Erxleben, 1777)

Nombre común: Ardillón de roca

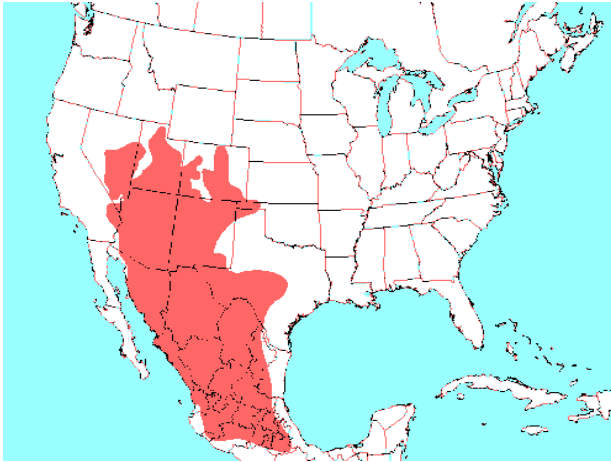
Descripción: Las ardillas de roca son uno de los miembros más grandes de la familia Sciuridae. En la parte delantera y en la parte superior tienen una coloración moteada parda grisácea; en la parte inferior trasera y el gris se convierte en un tono de color marrón-negro más moteado. Tienen un marcado anillo de color claro alrededor de sus ojos y sus orejas puntiagudas sobresalen por encima de sus cabezas. El ardillón de roca tiene una cola larga y tupida con bordes blancos. Las ardillas de roca, con sus largas colas, tupidas, se parecen mucho a las ardillas de árbol, pero rara vez se suben a los árboles.

Historia natural: Las hembras producen una camada al año en lugares o en elevaciones donde el invierno dura más tiempo, y dos en las zonas más cálidas de su área de distribución. Las madrigueras que cavan proveen refugio, seguridad, espacio de vida, y el almacenamiento de alimentos. Los sistemas de madrigueras pueden ser complejos y largos, ya que se agrandan durante un período de años. Las entradas están generalmente ocultos debajo de las rocas y pueden ser de más de 3 pulgadas de ancho.

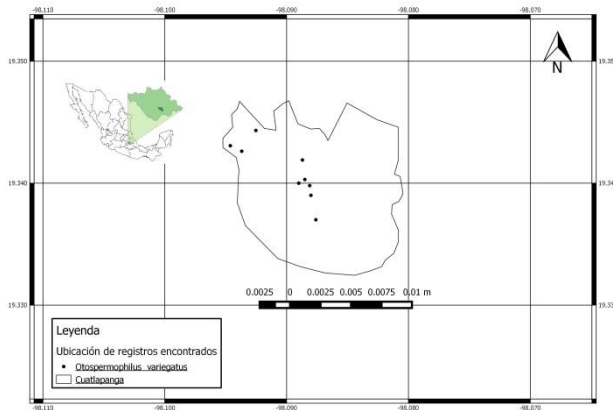
Hábitat: Se encuentran más comúnmente en hábitats rocosos-cañones, acantilados y laderas. De vez en cuando llegan a hacer nido en algún árbol, pero por lo general excavan madrigueras, la elección de un lugar que ofrece un buen

mirador donde se puede ver el peligro. Otros mamíferos y búhos de madriguera incluso son conocidos por utilizar sus madrigueras si las ardillas los abandonan.

Distribución: El área de distribución geográfica de la ardilla de roca es grande, se encuentran en México y en los Estados Unidos, en elevaciones desde el nivel del mar a 2.900 m.



Crédito: Datos suministrados por NatureServe en colaboración con Bruce Patterson, Wes Sechrest, Marcelo Tognelli and Gerardo Ceballos.



Registros de *Otospermophilus variegatus* en la zona de muestreo; volcán Cuatlapanga, Tlaxcala ©Alejandro Pérez Meza.

Estatus de conservación: Preocupación Menor (LC del inglés Least Concern) de acuerdo a la Lista Roja de la UICN y NOM-059-2010 de la SEMARNAT.

ORDEN: CARNIVORA

FAMILIA: CANIDAE

GÉNERO: UROCYON

ESPECIE: *Urocyon cinereoargenteus*



Urocyon cinereoargenteus (Schreber, 1775)

Nombre común: zorra gris

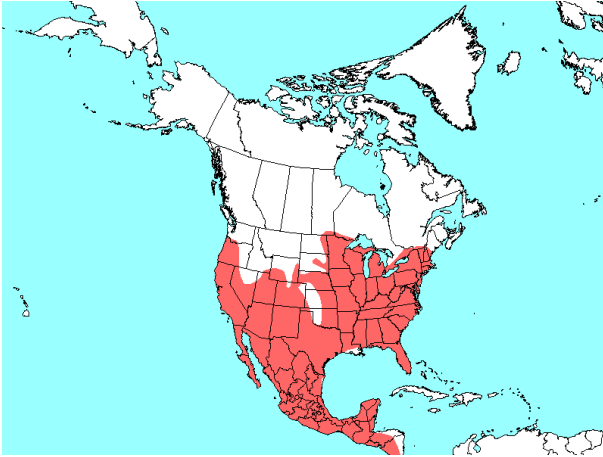
Descripción: muestran una mezcla de pelaje blanco, rojo, negro y gris. Sin embargo, los cachorros tienden a ser de color marrón oscuro, los adultos pesan entre 3 a 9 kg. Hocico corto y agudo, orejas desarrolladas y patas cortas además presenta una cola larga y espesa. Los flancos, las patas y el vientre de color blanco. Una banda de pelo negro cruza el cuerpo desde la nuca a la punta de la cola, siguiendo todo el lomo del animal. Los carrillos y garganta son blancos, y se aprecian dos rayas finas de pelo negro que parten desde los ojos hacia atrás.

Historia natural: Son nocturnos, aunque también tienen actividad diurna, principalmente en lugares donde no existe presión humana. Son el único miembro de la familia de los cánidos que puede trepar a los árboles. Con mayor frecuencia se encuentran por debajo de 3.000 m de altitud.

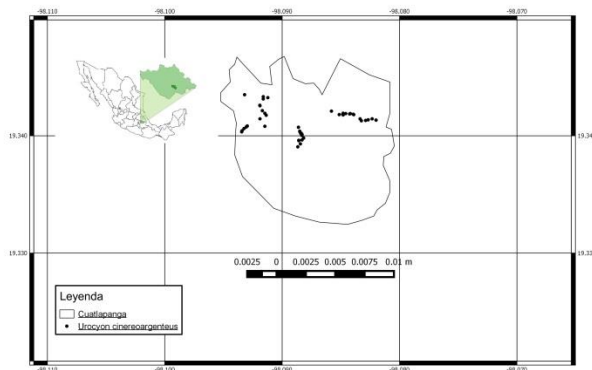
Hábitat: prefieren vivir en los bosques caducifolios intercalados con zonas con matorrales y árboles, pero muchas poblaciones prosperan en bosques y tierras de cultivo. Prefieren árboles huecos o troncos, grietas o debajo de grandes rocas y en madrigueras subterráneas. Son el único miembro de la familia de los cánidos

que puede trepar a los árboles. Con mayor frecuencia se encuentran por debajo de 3.000 m de altitud.

Distribución: se encuentran desde el sur de Canadá hasta Venezuela y Colombia. En México se encuentra distribuida por todo el país.



Crédito: Data provided by NatureServe in collaboration with Bruce Patterson, Wes Sechrest, Marcelo Tognelli and Gerardo Ceballos.



Registros de *Urocyon cinereoargenteus* en la zona de muestreo; volcán Cuatlapanga, Tlaxcala ©Alejandro Pérez Meza.

Estatus de conservación: Preocupación Menor (LC del inglés Least Concern) de acuerdo a la Lista Roja de la UICN y NOM-059-2010 de la SEMARNAT.

ORDEN: CARNIVORA

FAMILIA: CANIDAE

GÉNERO: *CANIS*

ESPECIE: *Canis latrans*



Canis latrans (Say, 1823)

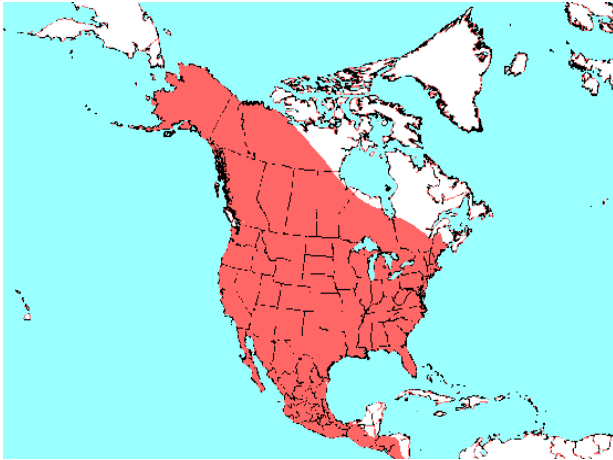
Nombre común: Coyote

Descripción: Los coyotes son de tamaño mediano siendo los machos más grandes que las hembras (machos de 8 a 20kg y hembras de 7 a 18kg). El color de pelo es grisáceo en el lomo y con partes cafés a los costados.

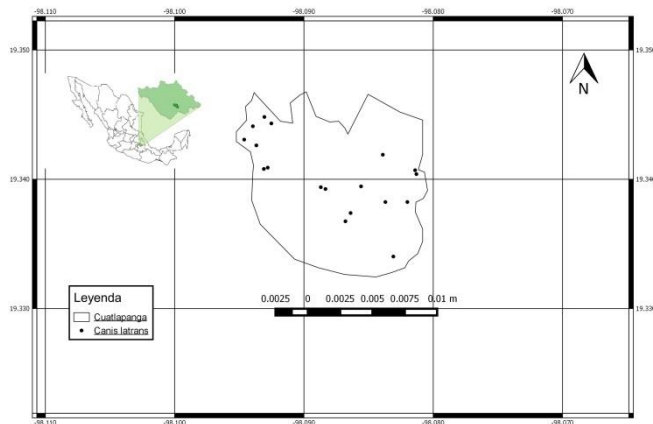
Historia natural: Se consideran depredadores oportunistas y generalistas, consumen alimentos que van desde pequeños y medianos mamíferos (pocas veces grandes) hasta semillas y frutos pasando por aves, reptiles, carroña insectos así como grandes ungulados y animales de granja. Son animales sociales que viven normalmente en parejas estables que perduran hasta 3 o 4 años. Son nocturnos, aunque presentan un alto porcentaje de actividad diurna, principalmente en lugares donde no existe presión humana.

Hábitat: En este extenso territorio, los coyotes habitan una gran variedad de ambientes, que incluyen tanto pastizales y matorrales desérticos como bosques templados y tropicales. La especie es muy versátil y capaz de adaptarse a entornos modificados por los seres humanos. A medida que la actividad humana ha alterado el paisaje, la gama del coyote se ha expandido.

Distribución: Los coyotes son cánidos de afinidad Neártica. Ocupan muchos diversos hábitats. En la actualidad su área de distribución abarca desde Alaska, en América del Norte, hasta la región norte de la república de Panamá en América Central.



Credit: Data provided by NatureServe in collaboration with Bruce Patterson, Wes Sechrest, Marcelo Tognelli and Gerardo Ceballos.



Registros de *Canis latrans* en la zona de muestreo; volcán Cuatlapanga, Tlaxcala ©Alejandro Pérez Meza.

Estatus de conservación: Preocupación Menor (LC del inglés Least Concern) de acuerdo a la Lista Roja de la UICN y NOM-059-2010 de la SEMARNAT.

ORDEN: CARNIVORA

FAMILIA: MUSTELIDAE

GÉNERO: *MUSTELA*

ESPECIE: *Mustela frenata*



Mustela frenata (Lichtenstein, 1831)

Nombre común: comadreja

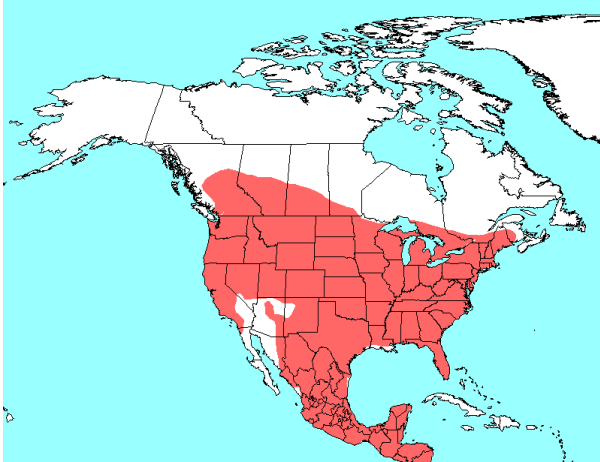
Descripción: Su pelaje es de color café oscuro, son de cuerpo alargado. Los machos son más grandes que las hembras.

Historia natural: Las comadrejas de cola larga son depredadores voraces, merodean día y noche en busca de pequeños vertebrados y de carroña si es necesario. En cautiverio, un adulto puede consumir una cantidad igual a la tercera parte de su propio peso en 24 horas. En estado silvestre pueden almacenar la comida en una madriguera o en un lugar cercano a donde han cazado. Son solitarias excepto por la temporada de apareamiento entre julio y agosto. Las camadas están formadas normalmente por cuatro o cinco crías que nacen en una madriguera. En doce semanas alcanzan su tamaño y peso de adultos y comienzan a cazar alimento, buscar pareja y establecer territorios. Dentro de sus depredadores se cuentan a las zorras, animales de rapiña, coyotes, perros y gatos domésticos y serpientes de cascabel. Aunque pueden vivir en una gran variedad de hábitats, las densidades de población son bajas.

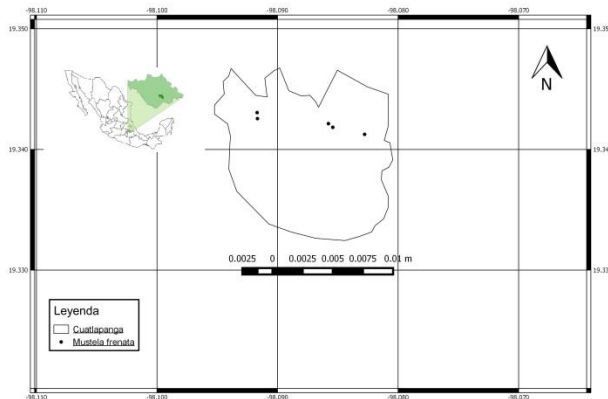
Hábitat: Generalmente se encuentra en hábitats abiertos o semiabiertos usualmente cerca de cuerpos de agua. Prefieren son zonas con malezas y bosques abiertos, bordes de campiñas, riberas de praderas, ciénagas y marismas. Viven en madrigueras abandonadas por otros mamíferos, cavidades y grietas entre rocas, montones de maleza, huecos de troncos, o en los espacios entre las

raíces de árboles; un individuo puede usar múltiples guaridas. Toleran la cercanía de los humanos.

Distribución: Es de amplia distribución, se le puede encontrar desde el sudoeste de Canadá y la mayor parte de Estados Unidos hasta México, América Central y el noroeste de Suramérica.



Crédito: Data provided by NatureServe in collaboration with Bruce Patterson, Wes Sechrest, Marcelo Tognelli and Gerardo Ceballos.



Registros de *Mustela frenata* en la zona de muestreo; volcán Cuatlapanga, Tlaxcala ©Alejandro Pérez Meza.

Estatus de conservación: Preocupación Menor (LC del inglés Least Concern) de acuerdo a la Lista Roja de la UICN y NOM-059-2010 de la SEMARNAT.

ORDEN: CARNIVORA

FAMILIA: MEPHITIDAE

GÉNERO: *MEPHITIS*

ESPECIE: *Mephitis macroura*



Mephitis macroura Lichtenstein 1832

Descripción: Los machos son más grandes que las hembras. Generalmente el pelaje dorsal es blanco dorsal y el ventral negro, pero existen dos variantes de color. Un tipo tiene todo el pelo blanco mientras que el otro tiene el lomo negro con dos rayas blancas longitudinales. Se puede distinguir de la mofeta rayada (*M. mephitis*) por su cola más larga y suave capa de pelo. Un collar blanco alrededor del cuello del animal le da su nombre común.

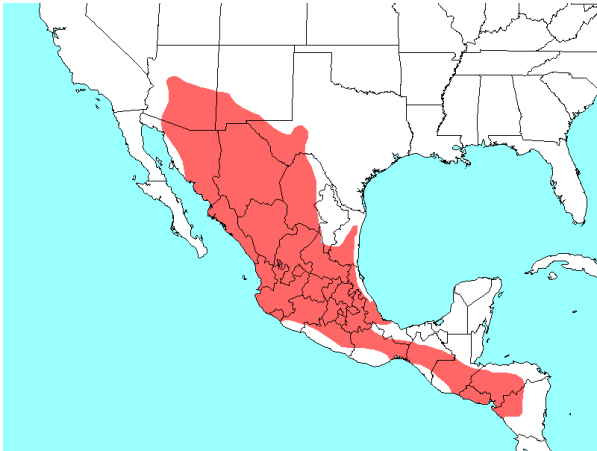
Historia natural: A pesar de pertenecer taxonómicamente al orden de los carnívoros, se alimenta principalmente de plantas, especialmente de chumberas (*Opuntia spp.*), aunque también come insectos y pequeños roedores. Se refugia en una madriguera o un nido de una gruesa cubierta vegetal durante el día y está activo durante la noche. Su época de reproducción es a finales del invierno y la hembra tiene una camada media de tres crías.

Obtiene su forraje por las noches alimentándose de pequeños mamíferos, aves y algunas plantas; excava en busca de larvas e insectos que parecen ser su comida preferida. Los zorrillos listados, manchados y narigones se encuentran en la región del zorrillo listado del sur. Las cuatro especies coexisten adoptando estrategias diferentes tanto de comportamiento como ecológicas.

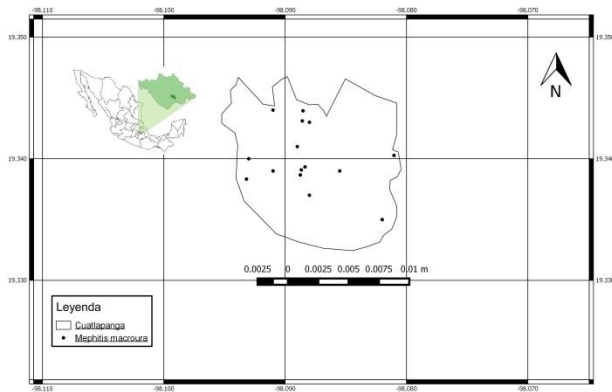
Hábitat: El zorrillo listado del sur es un animal del desierto, prefiere cañones rocosos y valles, así como vegetación en zonas ribereñas; vive en elevaciones

inferiores a los 2,000 metros sobre el nivel del mar. Tiende a vivir cerca de una fuente de agua, como un río.

Distribución: La distribución de la mofeta encapuchada va desde el suroeste de Estados Unidos a Centroamérica, siendo más abundante en México. Se encuentra en praderas, desiertos y en las estribaciones de las montañas, evitando las altas elevaciones.



Crédito: Data provided by NatureServe in collaboration with Bruce Patterson, Wes Sechrest, Marcelo Tognelli and Gerardo Ceballos.



Registros de *Mephitis macroura* en la zona de muestreo; volcán Cuatlapanga, Tlaxcala ©Alejandro Pérez Meza.

Estatus de conservación: Preocupación Menor (LC del inglés Least Concern) de acuerdo a la Lista Roja de la UICN y NOM-059-2010 de la SEMARNAT.

ORDEN: CARNIVORA
FAMILIA: PROCYONIDAE
GÉNERO: *BASSARISCUS*
ESPECIE: *Bassariscus astutus*



© Alejandro Pérez Meza.

Stealth Cam 057 F 10-02-2015 22:03:21

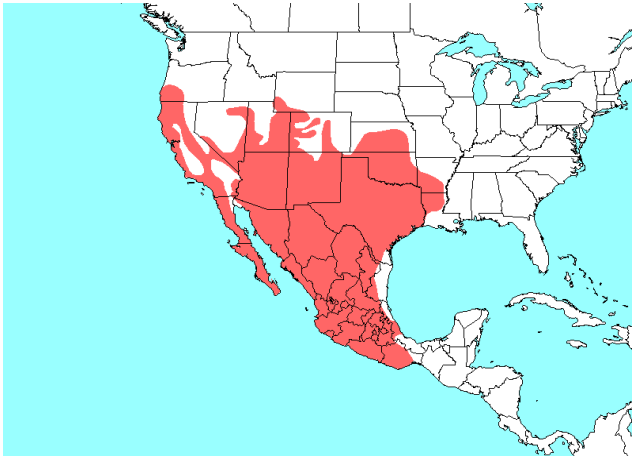
***Bassariscus astutus* (Lichtenstein, 1830)**

Nombre común: Cacomixtle norteño.

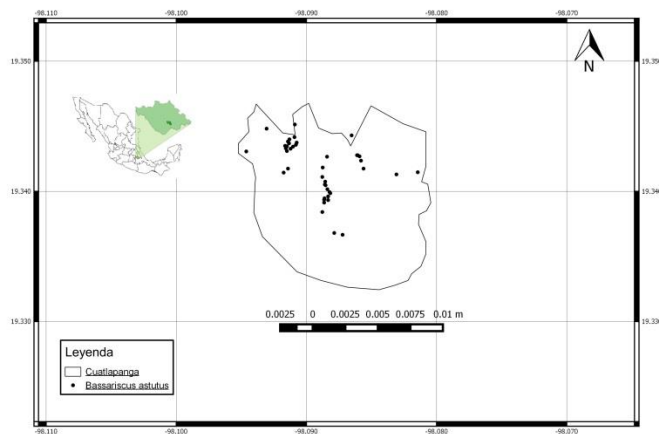
Descripción: Carnívoro de tamaño mediano. Tiene ojos grandes y están rodeados por anillos de color negro o café oscuro. Las orejas son estrechas y redondas, de color blanco a rosas con parches de color café, el cuerpo es largo y esbelto, la cola es de igual tamaño al cuerpo, muy peluda y esponjada con 7 a 8 anillos negros intercalados con blancos. Las patas traseras son más largas y robustas que las delanteras. Las garras son cortas y semirretráctiles. El pelaje del dorso es de textura gruesa y tiesa, generalmente gris, con tonos café-amarillentos. La parte ventral es más suave y de color blanquecino.

Hábitat: Se encuentra en matorral xerófilo, bosque de pino, encino, roble, *Juníperus*, trópicos semiáridos, zonas arbustivas, chaparrales e incluso parques ciudadanos.

Distribución: Habita prácticamente en todo el norte y centro del país; solo se encuentra ausente en la Vertiente del Golfo de México, la península de Yucatán, Chiapas y parte de Oaxaca.



Crédito: Data provided by NatureServe in collaboration with Bruce Patterson, Wes Sechrest, Marcelo Tognelli and Gerardo Ceballos.



Registros de *Bassariscus astutus* en la zona de muestreo; volcán Cuatlapanga, Tlaxcala ©Alejandro Pérez Meza.

Estatus de conservación: Preocupación Menor (LC del inglés Least Concern) de acuerdo a la Lista Roja de la UICN y NOM-059-2010 de la SEMARNAT.

ORDEN: CARNIVORA

FAMILIA: PROCYONIDAE

GÉNERO: *NASUA*

ESPECIE: *Nasua narica*



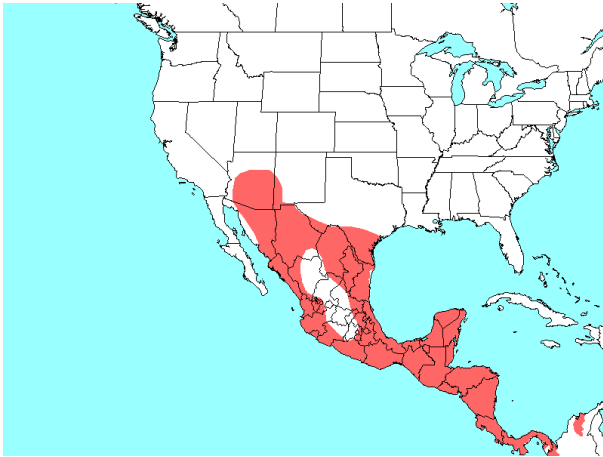
Nasua narica (Linnaeus, 1766)

Nombre común: tejón con cola, coati

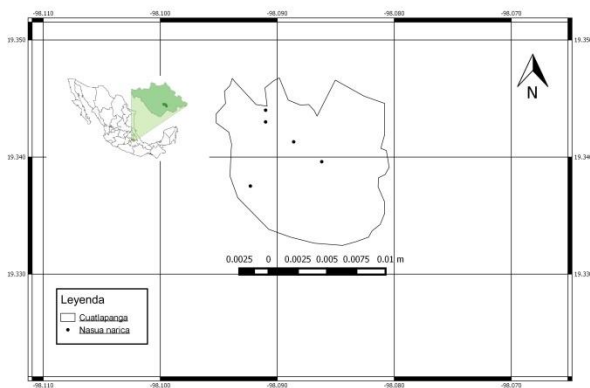
Descripción: carnívoro de cuerpo medio. Su pelaje es de color marrón grisáceo y plata en los laterales de los brazos. El hocico es largo y puntiagudo. En la cara tiene una banda blanca cerca del extremo de la nariz. Hay una mancha blanca por encima y por debajo de cada ojo, así como en cada mejilla. Con las patas delanteras más cortas que las patas traseras. Las patas son de color negro y tienen suelas desnudas. La cola se estrecha de longitud extrema se cubre con anillos negros y se mantiene erguida mientras camina.

Hábitat: Suelen habitar en las zonas boscosas (bosque seco y húmedo) de las Américas en cualquier altitud, desde el nivel del mar hasta 3.500 m, pueden subir los árboles con facilidad, utilizando la cola para equilibrarse, pero es más frecuente que buscan alimento en el suelo. Son principalmente diurnos.

Distribución: desde el sureste de Arizona a través de México y América Central hasta Colombia, en México se distribuye por todo el país a excepción del altiplano sur y baja california.



Crédito: Data provided by NatureServe in collaboration with Bruce Patterson, Wes Sechrest, Marcelo Tognelli and Gerardo Ceballos.



Registros de *Nasua narica* en la zona de muestreo; volcán Cuatlapanga, Tlaxcala ©Alejandro Pérez Meza.

Estatus de conservación: Preocupación Menor (LC del inglés Least Concern) de acuerdo a la Lista Roja de la UICN y NOM-059-2010 de la SEMARNAT.

ORDEN: CARNIVORA
FAMILIA: PROCYONIDAE
GÉNERO: *PROCYON*
ESPECIE: *Procyon lotor*



Procyon lotor (Linnaeus, 1758)

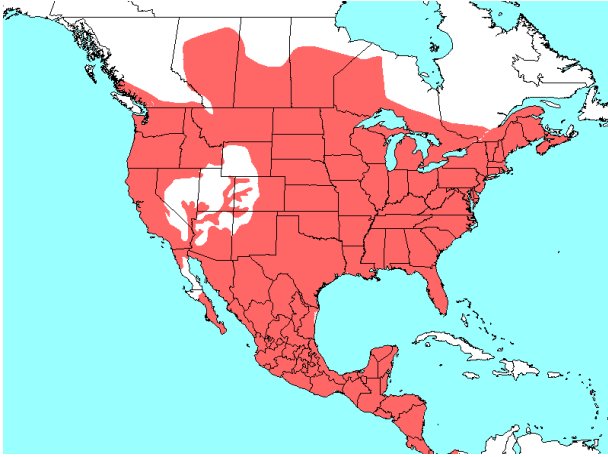
Nombre común: Mapache

Descripción: Presenta una coloración negra a través de los ojos parecido a una máscara y una cola tupida con cuatro a diez anillos negros, máscara de negro a través de los ojos y la cola tupida con cuatro a diez anillos negros, color que va del gris a marrón rojizo. En general pesan de seis a siete kilogramos.

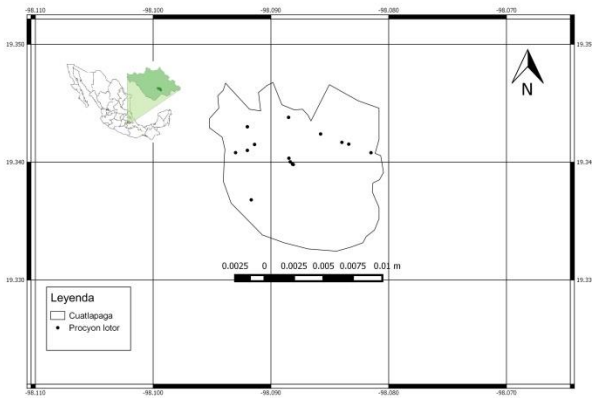
Historia natural: Los mapaches prefieren construir guaridas en árboles, pero también pueden utilizar madrigueras, cuevas, minas, edificios abandonados y graneros.

Hábitat: Su hábitat original son los bosques mixtos o caducifolios, junto a cuerpos de agua. Se han adaptado muy bien a vivir en áreas urbanas, donde se pueden alimentar de basuras y alimentos para las mascotas.

Distribución: son muy comunes desde el sur de Canadá hasta Panamá. En México se distribuye por todo el país a excepción de región de baja california.



Crédito: Data provided by NatureServe in collaboration with Bruce Patterson, Wes Sechrest, Marcelo Tognelli and Gerardo Ceballos.



Registros de *Procyon lotor* en la zona de muestreo; volcán Cuatlapanga, Tlaxcala ©Alejandro Pérez Meza.

Estatus de conservación: Preocupación Menor (LC del inglés Least Concern) de acuerdo a la Lista Roja de la UICN y NOM-059-2010 de la SEMARNAT.

ORDEN: CARNIVORA

FAMILIA: FELIDAE

GÉNERO: *LYNX*

ESPECIE: *Lynx rufus*



Lynx rufus (Schreber, 1777)

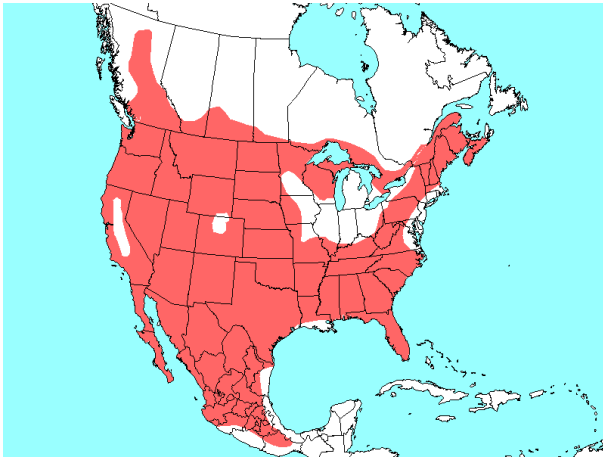
Nombre común: Gato Montés, Lince

Descripción: Longitud: Promedio: machos 869 mm; hembras 786 mm Presenta una coloración grisácea marrón. Una característica en particular son las orejas pues presenta una terminación en punta.

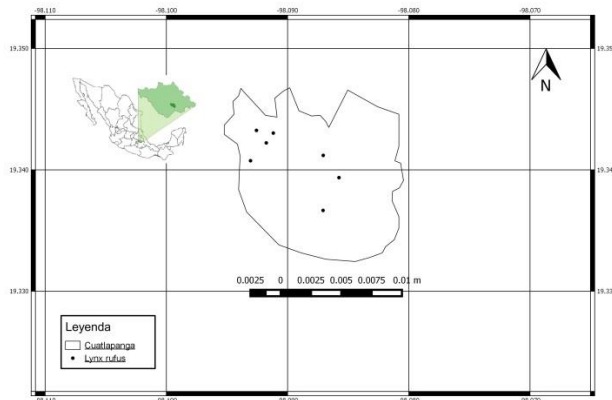
Historia natural: Son, en su mayoría, depredadores nocturnos, cazando presas desde ratones hasta ciervos. Los conejos y las liebres forman gran parte de la dieta del gato montés. Al igual que los lince, los machos y las hembras mantienen su territorio marcándolo con olores. El territorio de un individuo no se cruza con el de otro del mismo sexo; sin embargo, las áreas de distribución de las hembras pueden estar dentro de los territorios de los machos. Las hembras alcanzan la madurez sexual más rápido que los machos, aproximadamente al cumplir un año de edad, mientras que los machos la alcanzan hasta alrededor de los dos años de vida. Una camada con un promedio de tres cachorros nace cada año.

Hábitat: Ocupa diversos tipos de hábitats: desiertos, pantanos y montañas.

Distribución: El gato montés es el felino nativo con la más amplia distribución en Norteamérica, en un amplio rango que va desde el sur de Canadá hasta el sur de México, y desde la costa atlántica hasta la pacífica, en Estados Unidos.



Crédito: Data provided by NatureServe in collaboration with Bruce Patterson, Wes Sechrest, Marcelo Tognelli and Gerardo Ceballos.



Registros de *Lynx rufus* en la zona de muestreo; volcán Cuatlapanga, Tlaxcala ©Alejandro Pérez Meza.

Estatus de conservación: Preocupación Menor (LC del inglés Least Concern) de acuerdo a la Lista Roja de la UICN y NOM-059-2010 de la SEMARNAT.

ORDEN: LAGOMORPHA

FAMILIA: LEPORIDAE

GÉNERO: SYLVILAGUS

ESPECIE: *Sylvilagus cunicularius*



Sylvilagus cunicularius (Waterhouse, 1848)

Nombre común: Conejo Mexicano, Conejo montés

Descripción: Estos conejos, son los conejos más grandes de México. Los individuos grandes pueden llegar a pesar tanto como las liebres medianas. Este conejo de México es uno de los miembros más grandes de su género en 1.800 a 2.300 gramos y es el más grande de conejo mexicano. Tiene piel de color marrón rojizo o marrón grisáceo grueso y blanco las partes inferiores. En la madurez, el pelaje se vuelve más pálido, de color gris amarillento.

Historia natural: También comen avena, maíz y cebada lo que molesta a los granjeros. Permanecen activos principalmente durante el amanecer y el anochecer. En las montañas altas del centro de México, en donde se les conoce como conejos monteses, madrigueras de tuzas abandonadas y oquedades de roca les proporcionan lugares seguros para descansar. Los depredadores de este conejo incluyen zorros, coyotes, la comadreja de cola larga, perros salvajes, el búho real y el halcón de cola roja.

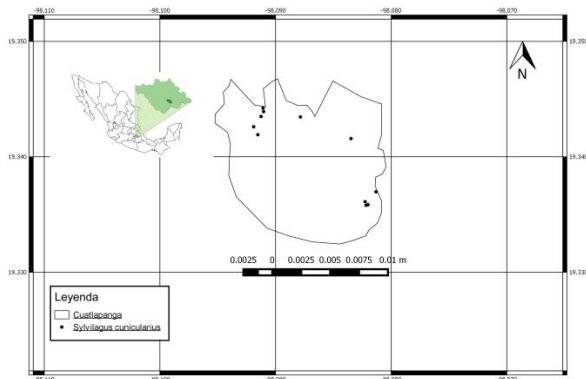
Hábitat: Estos conejos son adaptables; ocupa una amplia gama de hábitats, incluyendo tropical, templado y seco bosque de hoja caduca, denso matorral, pastizales y cultivada o la tierra de otro modo perturbado. En el centro de México es bastante común en bosque de pino y pino / bosques de encino. Desde tierras bajas áridas a nivel del mar y a 3,000 metros de altura en tierras altas templadas,

bosques secos tropicales o subtropicales y pastizales. en donde pueden encontrar pastos y hierbas para alimentarse.

Distribución: Se encuentra sólo en México, donde su área de distribución se extiende desde el estado de Sinaloa a los estados de Oaxaca y Veracruz, incluidas las regiones montañosas del Cinturón Volcánico Trans-Mexicano. Se extiende desde el nivel del mar hasta unos 4.300 metros.



Crédito: Data provided by NatureServe in collaboration with Bruce Patterson, Wes Sechrest, Marcelo Tognelli and Gerardo Ceballos.



Registros de *Sylvilagus cunicularius* en la zona de muestreo; volcán Cuatlapanga, Tlaxcala ©Alejandro Pérez Meza.

Estatus de conservación: A pesar de ser endémico de México, este conejo es común en todo su rango y está clasificado como Preocupación Menor (LC del inglés Least Concern) de acuerdo a la Lista Roja de la UICN y NOM-059-2010 de la SEMARNAT.