



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

**Inventario de la mastofauna de la localidad de  
Tres Piedras, Cahuacán, Estado de México**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**B I Ó L O G A**

**P R E S E N T A**

Jessica Toledo Santiago

DIRECTOR DE TESIS:

M. en C. Rodolfo García Collazo



Los Reyes Iztacala, Estado de México, 2013



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

---

*Vivir no sólo es existir,*

*Si no existir y crear,*

*Saber gozar y sufrir*

*Y no dormir sin soñar.*

*Descansar, es empezar a morir...*

---

## DEDICATORIAS

A mi madre Carmelina Santiago Martínez por haber confiado y creído en mí, pero sobre todo por respetar mi decisión de estudiar esta hermosa carrera... Alentaste mis sueños e ilusiones en esos días grises en los que sentía que retrocedía... Gracias!! Mamá y este logro también es tuyo y por fin lo volvimos realidad!! Agradezco tu apoyo y tolerancia durante esos seis años que aunque parecieron largos... pude terminar mi carrera y concluir este proyecto... fuiste el motor y la inspiración para terminar mi tesis y siempre seguir luchando por lo que quiero y esto apenas es el principio.

A mi hermana Marisol; recuerda que todo esfuerzo tiene su recompensa... Lucha siempre por lo que quieres, jamás te rindas y ten presente que si yo pude, tu también lo harás y mejor... Te Quiero enana.

A mis amigos de años, de esos que no se olvidan, que a pesar de la distancia y tiempo seguimos buscándonos y cuando nos vemos pareciera que el tiempo no pasó... Gracias por hacerme reír a carcajadas, aunque después me duela el estómago; pero principalmente les agradezco que sigan teniendo la misma chispa... Los Quiero Mucho!!

Por último, y no por eso menos importante a mis amigos y compañeros de la carrera Karla (hotch), Horacio, Marco, Karla, Ximena, Nallely, Uriel, Alberto (chanes), Oscar, Frank, Ana, Carilu, Monse, Bere, Pilar y Montse por esos buenos momentos que pasamos, por las platicas que tuvimos y que varias veces me alentaron, por compartir tanto sus conocimientos, como su esencia, por esas aventuras que jamás olvidare y que ahora se encuentran en el baúl de los recuerdos; pro sobre todo por su amistad... Gracias!! Agradezco haberlos conocido y cada uno tiene un lugar muy importante en mí... Los Quiero Mucho!!

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Prof. Rodolfo García Collazo, por su apoyo en la realización de esta tesis, por su comprensión y tolerancia; pero sobre todo por su enseñanza y la entrega que tuvo hacia el trabajo; por el aporte que dió a este proyecto en cuanto al contenido, material que me proporciono y la ayuda que me dio y más que nada por la confianza que me brindó y tuvo en mi... Gracias!!

A mi comité sinodal conformado por la Dra. Patricia Ramírez Bastida, a la M. en C.B. Leticia A. Espinosa Ávila, la Dra. Verónica Farías González, el M. en C. Felipe Correa Sánchez y a mi asesor el M. en C. Rodolfo García Collazo; por sus valiosas aportaciones, críticas, comentarios y observaciones que sirvieron para enriquecer y mejorar este proyecto.

Al Ejido Cahuacán por las facilidades otorgadas para llevar a cabo los muestreos en campo; además del alojamiento dado en el truchero “Los Capulines”, al Sr. Magdaleno de la Cruz Ramírez; responsable del cuidado del truchero; el cual nos brindó su ayuda incondicional ante cualquier circunstancia... Gracias!!

A mi mamá Carmelina y hermana Marisol por todo el apoyo y tolerancia que me brindaron, porque a pesar de todo me tuvieron la confianza y me animaron para concluir este proyecto... que más que eso es un sueño... Gracias!!

A mis amigos, compañeros de aventura, de sueños e ilusiones, por hacer de este planeta un lugar más habitable para cualquier forma de vida existente y que sea perdurable... Gracias por su amistad y por sus palabras que en algún momento me alentaron para seguirle echándole ganas... por motivarme y animarme en esos días de caos.

A Karla (hotch) mi compañera de muestreos, a Horacio, Marco, Uriel, Alberto (chanes), Ximena y Oscar, por su tiempo, cariño, pero sobre todo por su colaboración y sus conocimientos dados en cada salida al campo... fueron parte primordial de este proyecto... el inicio de este gran sueño, sin ustedes esto no habría sido lo mismo... Muchas Gracias!!

A Marcelo por darme ánimos y fuerzas para concluir este trabajo por esas noches de desvelo que me acompañó y más cuando sentía desfallecer o que la ansiedad no me dejaba; pero valió la pena o no Amor?? Gracias por creer en mí, por tu cariño, paciencia y comprensión y esas palabras de aliento en la madrugada. Y por apoyarme siempre; aunque a veces tapizara tu cuarto de excretas y demás material.

A la familia Riou Espinosa, por el cariño que me han tenido, por la confianza brindada y por el apoyo que me han dado sin recibir algo a cambio... creyendo en mí y en este gran sueño que se ha hecho realidad. Muchas Gracias!! No tengo como pagárselos en especial a la Sra. Leonor Espinosa Reyes y a mí confidente de años Mary, por cierto te agradezco el haber

guardado en tu casa mi material que ocupaba para muestrear, por aguantar los olores de mis hijos (excretas), que yo digo que no olían ja ja ja ... Gracias Nancita por escucharme y darme tu punto de vista en la parte final de este trabajo... Gracias!!! Los Quiero Mucho.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, la Máxima Casa de Estudios y a la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, por haberme brindado la oportunidad de haberme formado académicamente y profesionalmente en sus aulas, además del cuerpo docente que me formo como Bióloga... Gracias!!

Y a todas esas personas que creyeron y confiaron en mí!!

**¡GRACIAS!**



*En la naturaleza no hay recompensas o  
castigos; hay consecuencias*

## **INDICE**

<b>RESUMEN</b> .....	1
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	2
<b>ANTECEDENTES</b> .....	5
<b>JUSTIFICACIÓN</b> .....	8
<b>OBJETIVO GENERAL</b> .....	8
Objetivos particulares.....	8
<b>ÁREA DE ESTUDIO</b> .....	9
Ubicación geográfica.....	9
Fisiografía.....	9
Clima .....	9
Geología .....	12
Edafología.....	12
Hidrología .....	12
Vegetación.....	12
Fauna .....	13
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	15
Métodos Indirectos .....	15
Métodos Directos .....	17
Elaboración del Listado Taxonómico .....	22
Abundancia relativa .....	23
Distribución biogeográfica.....	23
Estado de conservación.....	23
Endemicidad .....	24

Comparación de la mastofauna con otros estudios en mismo tipo de vegetación .....	24
<b>MÉTODOS SOCIALES</b> .....	26
<b>RESULTADOS</b> .....	27
Listado Taxonómico .....	27
Abundancia relativa .....	28
Distribución biogeográfica.....	31
Estatus de conservación .....	32
Endemicidad .....	32
Comparación de la mastofauna con otros estudios en mismo tipo de vegetación .....	33
<b>MÉTODOS SOCIALES</b> .....	36
Entrevistas.....	36
Uso o problemática .....	37
<b>DISCUSIÓN</b> .....	39
<b>CONCLUSIONES</b> .....	51
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	53
<b>LITERATURA CITADA</b> .....	55
<b>ANEXOS</b> .....	66
1a. Matriz obtenida de los diferentes estudios de mamíferos silvestres realizados en similar tipo de vegetación (bosque templado). .....	66
1b. Mamíferos silvestres eliminados de la matriz .....	71
Mamíferos no silvestres eliminados de la matriz .....	71
2. Formato de la Entrevista.....	72
3. Fotos mostradas a los lugareños para su reconocimiento.....	73

4. Microfotografías de pelo (escamas y médula) de las especies registradas, a través de las excretas de coyote.....	76
5. Número de registros de las especies encontradas a través de métodos indirectos y directos .....	79
6. Información obtenida en Tres Piedras, Cahuacán, Estado de México a través de entrevistas .....	80

## RESUMEN

Se elaboró el inventario de la mastofauna de la localidad de Tres Piedras, Cahuacán, en el Estado de México, se realizó en el periodo de abril de 2010 a marzo de 2011 a través de huellas, excretas, registros auditivos (aullidos) y pelaje encontrado en campo, así como del obtenido de las excretas de coyote, las cuales fueron analizadas en el laboratorio de las FES- Iztacala, además se llevaron a cabo observaciones visuales, uso de trampas Tomahawk, Sherman y red de niebla para murciélagos (método directos); y entrevistas a los lugareños. Se registraron 19 especies, incluidas en siete órdenes, 13 familias y 19 géneros. El Orden Carnivora obtuvo el mayor número de especies registradas; *Canis latrans*, *Peromyscus maniculatus* y *Didelphis virginiana* fueron las especie más abundantes, por el contrario *Mephitis macroura*, *Bassariscus astutus*, *Sciurus aureogaster*, *Urocyon cinereoargenteus* y *Spilogale putorius* fueron las especies menos abundantes del área de estudio. La mayor parte de las especies (47%) son de afinidad Neártica. De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 *Taxidea taxus* se encuentra en la categoría de especie amenazada (A). Por otra parte, se encontró a *Cratogeomys taylorhinus* y *Sylvilagus cunicularius* como especies endémicas de México. La localidad de Tres Piedras Cahuacán, tuvo mayor similitud en su composición mastofaunística con la localidad Cerro Verde sección I. del Municipio de Chapa de Mota seguramente por su cercanía. Con la realización de las entrevistas se registraron seis especies más y se confirmó la presencia de las especies registradas en los muestreos de campo. El presente estudio aporta información sobre la composición mastofaunística de la zona y podría ser utilizada en proponer estrategias de aprovechamiento sustentable de la fauna.

## **INTRODUCCIÓN**

Se conoce como biodiversidad al conjunto de la variedad de la vida sobre la tierra, la cual abarca desde los procesos y estructuras genéticas y fisiológicas, pasando por las especies de seres vivos, hasta su complicado ensamblaje en los diferentes ecosistemas de nuestro planeta (Soberón y Sarukhan, 1994).

La compleja topografía de México y su ubicación entre dos provincias biogeográficas explican la gran diversidad fisiográfica y la riqueza biológica presente en su territorio. Nuestro país es uno de los doce países de megadiversidad que en un conjunto, albergan entre el 60 y 70% de la biodiversidad del planeta, ocupando el segundo lugar del mundo en cuanto a riqueza de especies de mamíferos (Soberón *et al.*, 1995).

México es uno de los países más ricos en especies de mamíferos, a pesar de que su territorio comprende alrededor del 1.6% de la superficie continental del planeta (1 972 547 km<sup>2</sup>), mantiene alrededor del 11% de todas las especies de mamíferos (Ceballos y Oliva, 2005).

Además de su gran riqueza de especies, México se distingue por su porcentaje de especies endémicas (161, 30%), lo cual lo coloca en el tercer lugar mundial después de Indonesia y Australia (Ceballos y Oliva, 2005), siendo el país del continente americano con el mayor porcentaje de especies endémicas de vertebrados terrestres (Toledo, 1988). Así mismo los estados con mayor número de endemismos son Baja California Norte y Sur y Oaxaca (Mittermeier y Goettsch, 1992).

Los mamíferos se encuentran por todo el mundo, ocupando con gran éxito la mayoría de los ecosistemas terrestres y acuáticos, con relación al tipo de dieta, locomoción y comportamiento, participan en los

procesos de polinización y dispersión de las plantas silvestres y de interés agrícola, pueden ser controladores biológicos de plagas, contribuyen al enriquecimiento y aeración del suelo (Mercado, 1998).

Desde el punto de vista cultural han sido fuente de inspiración para la creación de murales y pinturas. Son usados para fines recreativos en los parques zoológicos. Como fuente de alimento, medicamentos, vestido para el hombre. Y en laboratorios como parte fundamental de modelos experimentales, además de su importancia cinegética (Mercado, 1998).

Es en los bosques templados donde se encuentra al mayor número de mamíferos debido en gran parte a su extensión y a que han sido las comunidades más ampliamente estudiadas en el estado. El mayor número de especies endémicas, se encuentran en los bosques de encino, seguido del bosque de coníferas; sin embargo el mayor número de especies en peligro de extinción se encuentran en los bosques de pino y encino (Chávez *et al.*, 2009).

Actualmente la norma mexicana de especies en peligro de extinción considera que alrededor del 30% de las especies se encuentran amenazadas o en peligro de extinción, y el número de especies de mamíferos que se han extinguido o han desaparecido del territorio nacional se ha elevado en los últimos años (Ceballos y Oliva, 2005).

Los beneficios al realizar estudios faunísticos son diversos: nos permiten observar la riqueza de especies de distribución específica, proponer trabajos sobre la biología y ecología de aquellas especies que resulten de interés, para aplicar medidas de conservación y cinegéticas;

en trabajos de impacto ambiental, determinar el estado en que se encuentra el hábitat; para el desarrollo de la educación ambiental y ecoturismo logrando con ello elaborar estrategias para un manejo sustentable del recurso y su explotación controlada en la zona, de esta forma los recursos en peligro perduran por más tiempo (Mercado, 1998).

## ANTECEDENTES

De acuerdo con la literatura para el Estado de México actualmente se reportan 125 especies nativas que representan ocho órdenes, 21 familias y 77 géneros, representando el 26% de las especies de mamíferos terrestres para el país (Chávez *et al.*, 2009).

De lo realizado en bosque templado, sobre mamíferos en localidades del Estado de México se pueden mencionar los siguientes estudios:

- Cervantes *et al.* (1995), llevaron a cabo un estudio sobre los mamíferos silvestres de la unidad de evaluación y monitoreo de la biodiversidad "Ing. Luís Macías Arellano", San Cayetano, Estado de México, quienes realizaron 30 visitas de trabajo de campo de cuatro días en promedio de enero de 1985 a febrero de 1993 encontrando 27 especies de mamíferos silvestres nativos pertenecientes a 26 géneros, 12 familias y siete órdenes.
- Mercado (1998), elaboró un inventario de la mastofauna de la Sierra del Carmen, Estado de México, realizó 17 muestreos de septiembre de 1995 a abril de 1997, registrando 33 especies comprendidas en 11 familias y cinco órdenes. Los órdenes mejor representados fueron Chiroptera, Carnivora y Rodentia.
- Monroy-Vilchis *et al.* (1999), encontraron que la región de la montaña sur de la Cuenca de México presenta 59 especies de mamíferos, de los cuales 14 especies son endémicas de nuestro país.
- Romero y Ceballos (2004), realizaron un estudio sobre diversidad, historia natural y conservación de los mamíferos de Encinillas,

Polotitlán, Estado de México, muestreando en diciembre de 1995 a octubre de 1997, registraron 25 especies, las cuales pertenecen a 20 géneros, 12 familias y seis órdenes.

- Carlos (2010), en su trabajo “Registro adicional de mamíferos silvestres en Nanchititla, Luvianos, Estado de México”, realizó cuatro visitas en 1997 y 1998 obtuvieron un total de 24 especies, que se encuentran distribuidas en ocho órdenes, 15 familias y 23 géneros.

Debido a los escasos estudios que se han realizado sobre mamíferos en los bosques de pino-encino, en el Estado de México, también se recabó la información obtenida de diagnósticos ambientales realizados en los alrededores del área de estudio.

- Sotelo (2004), en la localidad de Santa María Magdalena Cahuacán, Nicolás Romero, reportó 12 especies de mamíferos.
- Nava (2005), reportó 19 especies en los Molinitos, Villa del Carbón, de las cuales siete son domesticadas por el hombre.
- Arana (2007), registró la presencia de 11 especies en las inmediaciones de la Presa Iturbide, Isidro Fabela.
- Silva (2008), reportó a 13 especies en el Ejido-La Palma, en el Municipio de Isidro Fabela-Tlazala.
- Alcivar (2009), registró 12 especies en Cerro Verde sección I, Municipio de Chapa de Mota.

- Gascón (2010), encontró 10 especies, en la parte norte del Parque Ecológico “El Ocotál”, en la localidad de Santiaguito Maxdá, Municipio de Timilpan.
- Olmos (2011), obtuvo 18 especies en las inmediaciones de la presa Madín, Municipio de Atizapán de Zaragoza.

En cuanto a otros estudios de inventarios sobre mamíferos en el país con similar tipo de vegetación se encuentran:

- Servín *et al.* (1997), realizaron un inventario de mamíferos del estado de Durango, México desde 1993 hasta junio de 1996, se reunió información de ejemplares depositados en diferentes colecciones de México y Estados Unidos de Norteamérica además de que se realizaron muestreos, encontrando 6810 registros para 134 especies de mamíferos silvestres.
- Retana y Lorenzo (2002), realizaron una lista taxonómica actualizada de los mamíferos terrestres del Estado de Chiapas con base en literatura existente y bases de datos, encontrando una composición mastofaunística representada por 204 especies, de las cuales 106 (52%) son Chiroptera. Del total de las especies registradas siete son endémicas de Chiapas, nueve endémicas de México y 50 endémicas de Mesoamérica.
- Ruiz-Soberanes y Gómez-Álvarez (2010), realizaron un estudio mastofaunístico del Parque Nacional Malinche, Tlaxcala, México, llevando a cabo cuatro salidas al campo, con una duración de tres a cinco días cada una, entre junio del 2007 a junio del 2008, reportando 27 especies, pertenecientes a 7 órdenes, 14 familias y 22 géneros.

## **JUSTIFICACIÓN**

Aún en la actualidad no se cuenta con suficiente información sobre los mamíferos de Tres Piedras, Cahuacán; y tomando en cuenta el rápido crecimiento urbano y los cambios a los que están sujetos los ecosistemas; es primordial la realización de un inventario de los animales que ahí habitan, el cual constituirá un punto de referencia para otros tipos de estudios relacionados con el conocimiento, composición, manejo y conservación de los animales. Además de que los inventarios son relevantes para preservar a la fauna del país, como lo advierten Dirzo y Raven (1994).

## **OBJETIVO GENERAL**

Realizar un inventario de mamíferos en la localidad de Tres Piedras, Cahuacán, Estado de México.

### **Objetivos particulares**

- Elaborar un listado taxonómico de las especies registradas.
- Determinar la abundancia relativa de mamíferos.
- Conocer la distribución biogeográfica de los mamíferos.
- Identificar aquellos que se encuentren en alguna categoría de conservación de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- De las especies encontradas reconocer aquellas endémicas de nuestro país.
- Comparar la composición mastofaunística del área de interés con la de otros estudios realizados en similar tipo de vegetación en nuestro país, para conocer su relevancia.

## **ÁREA DE ESTUDIO**

**Ubicación geográfica:** Cahuacán se localiza en la porción noroeste del Estado de México, pertenece al Municipio de Nicolás Romero, Estado de México, limita al norte con los municipios de Villa de Carbón y Tepetzotlán; al sur con Atizapán de Zaragoza e Isidro Fabela; al oeste con Cuautitlán Izcalli; al este con Jiquipilco y Temoaya (Gobierno del Estado de México 2009-2012).

La localidad de Tres Piedras, Cahuacán, se ubica en las coordenadas: 19°38'48" latitud norte y 99°24'38.9" longitud oeste, a una altura que oscila entre los 2500-2900 msnm (Figura 1) (SSP, 1981), colindando al norte con la localidad de San Juan Tablas, al noroeste con San José del Vidrio, al este con Progreso Industrial, al oeste con Villa de Carbón y al sur con el poblado de Transfiguración (Sotelo, 2004).

**Fisiografía:** Pertenece a la provincia del Eje Neovolcánico y subprovincia de Lagos y Volcanes de Anáhuac No. 57, del Estado de México la cual cubre la Cuenca de México y está constituida por grandes sierras volcánicas o conos individuales (S.P.P., 1981).

**Clima:** El clima predominante, según García (1988) es el tipo C (w<sup>2</sup>) (w) b (g) que corresponde a un clima templado subhúmedo, con régimen de lluvias en verano. La precipitación media anual es mayor de 800 mm, siendo julio el mes más lluvioso con valores entre 150 y 160 mm, y el mes de menos lluvia corresponde a marzo con menos 5mm. La temperatura media anual varía entre los 18 y 20°C, siendo el mes más caliente mayo, con temperaturas de 15 a 20°C y el mes más frío enero, con temperaturas que van de 5 a 12°C.

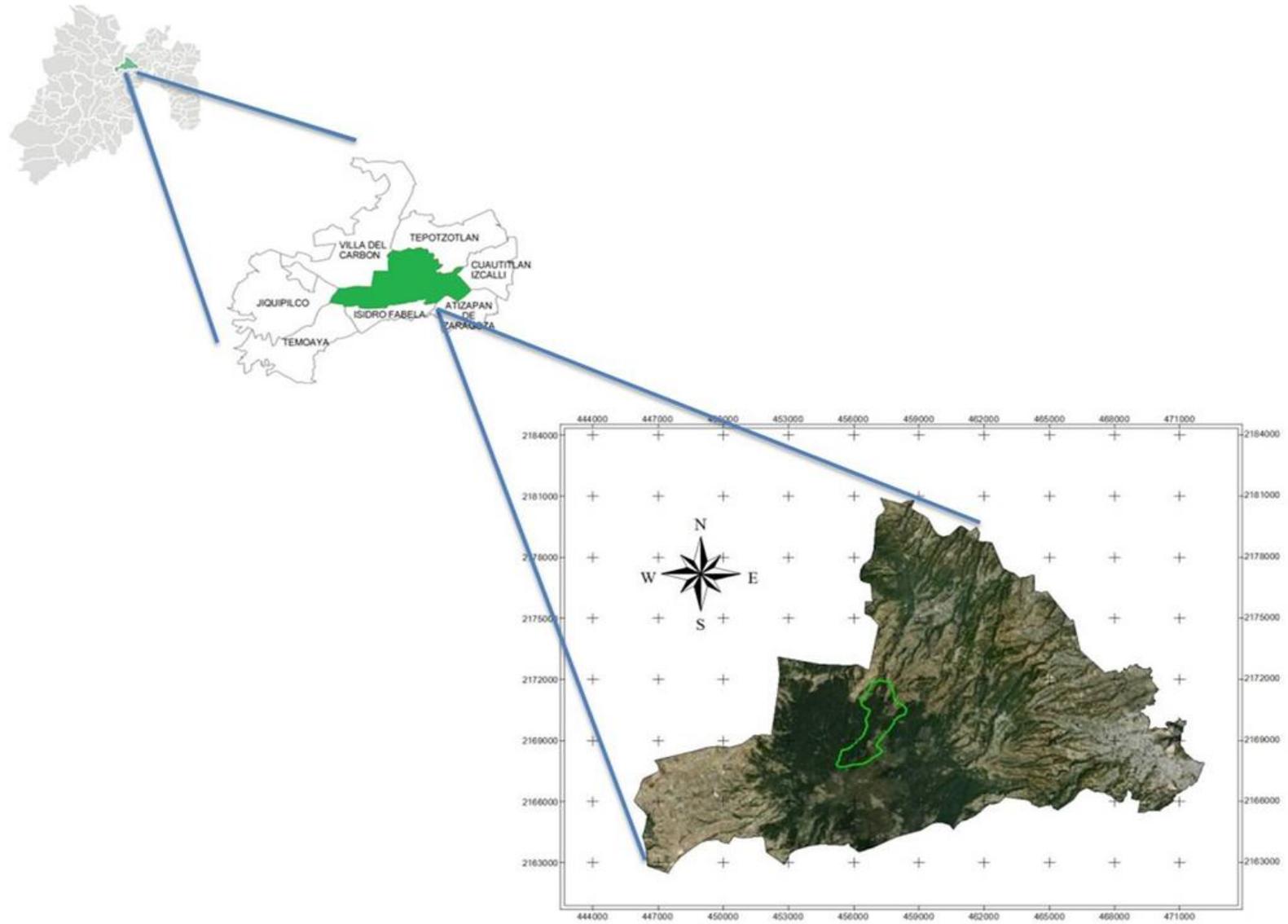


Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio, resaltado con verde la localidad en donde se trabajó (elaborado por Jessica Toledo 2012)

**Geología:** Pertenece al Eje Neovolcánico, caracterizada por el predominio de rocas volcánicas cenozoicas que datan del Terciario y del Cuaternario (S.P.P., 1981), con roca sedimentaria constituida por areniscas con toba; al occidente está presente roca ígnea con toba, ambas con porciones de suelo residual; con presencia de roca ígnea con andesita (INEGI, 1998a).

**Edafología:** El tipo de suelo corresponde a un Luvisol Crómico caracterizado por presentar colores rojos a amarillentos en el subsuelo, debido a su enriquecimiento de arcilla. Son suelos con fertilidad moderada y susceptible a la erosión (S.P.P., 1981). Presenta pequeñas porciones de suelo Andosol de origen volcánico de gran fertilidad (Gobierno del Estado de México 2009-2012).

**Hidrología:** Corresponde a la región hidrológica "Alto Pánuco", la cual es una de las más importantes de la República Mexicana, tanto por el volumen de sus corrientes superficiales, situándola dentro de las cinco más grandes del país; así como por su superficie (S.P.P., 1981).

En Cahuacán existen un gran número de arroyos, siendo los más importantes: Tepozanes, La Concepción, La Zanja y el Chiquito; todos ellos originados a partir de escurrimientos de las partes más altas del Cerro de las Cruces (INEGI, 1998b).

**Vegetación:** La relación que existe entre el clima, el suelo y la vegetación es muy estrecha; por tanto y, como resultado de la influencia de los dos primeros factores sobre el tercero, se da en la subprovincia un predominio de los bosques (pino-encino, pino, encino, oyamel, oyamel-pino, pino-oyamel y encino-pino), que se alternan con áreas de pastizal inducido y chaparral (S.P.P., 1981). El área de trabajo se encuentra caracterizada por bosques de pino-encino bien desarrollados, algunas especies que se

encuentran son: *Cupressus lusitanica*, *Pinus leiophylla*, *P. michoacana*, *Quercus candicans*, *Q. crassifolia*, *Q. crassipes*, *Q. laurina*, *Q. mexicana*, *Q. obtusata*, *Q. rugosa*, *Prunus serotina*, *Arbutus tessellata*, *Baccharis conferta*, *Eupatorium glabratum*, *Polypodium madrense* (Hernández, 2010; Gobierno del Estado de México 2009-2012) (Figura 2).

**Fauna:** En cuanto a mamíferos se ha reportado: coyote (*Canis latrans*), mapache (*Procyon lotor*), zorrillo (*Conepatus leuconotus*) y *Mephitis macroura*, comadreja (*Mustela frenata*), tuza (*Papogeomys merriami*), se reporta dos especies de liebres (*Lepus californicus* y *L. callotis*), así como de conejos (*Sylvilagus floridanus* y *S. cunicularius*) y una gran variedad de roedores, existen tres especies de ardillas (*Sciurus sp.*) y una del género *Spermophilus*, además de varias docenas de especies de murciélagos (Sotelo, 2004).



Figura2. Área de estudio donde se trabajó

## MATERIALES Y MÉTODOS

La elaboración del inventario de la mastofauna se llevó a cabo mediante muestreos mensuales en el área de estudio de abril del 2010 a marzo del 2011. Cada muestreo tuvo una duración de tres días. Se realizaron muestreos en los cuales se aplicaron métodos indirectos y métodos directos, en transectos de distancia variable (2-6km). En el sitio de muestreo se realizaron recorridos a través de caminos, ríos y cuerpos de agua en busca de organismos, huellas y excretas. Se revisaron los caminos en busca de excretas tanto en el suelo, como encima de grandes rocas y bardas rocosas en busca de letrinas.

### ○ **Métodos Indirectos**

Para mamíferos medianos se colectaron e identificaron excretas y huellas de acuerdo con el método descrito por Aranda (2000).

Para cada una de las excretas se tomaron los siguientes datos: con un calibrador vernier se midió el ancho y largo de la excreta ( $\pm 0.1\text{mm}$ ) (Figura 3), fecha, número de registro, localidad, dibujo de la excreta y/o fotografía. Todo se anotó con plumón indeleble en una bolsa de papel estraza y los datos también se registraron en una bitácora.

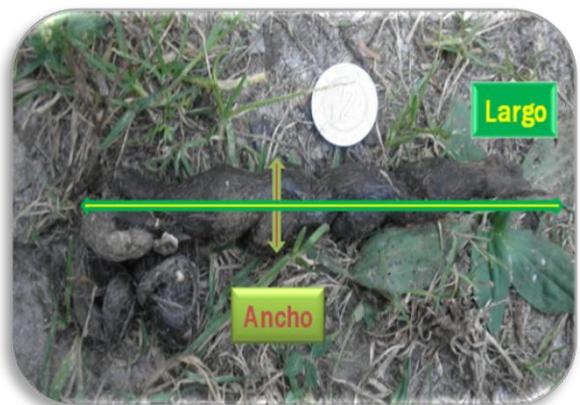


Figura 3. Ejemplo de la toma de medidas tomadas a una excreta de coyote.

Dichas bolsas se colocaron en un saco de manta, sólo si las excretas estaban húmedas el saco se puso a secar al sol y fueron trasladadas al Laboratorio de Zoología de la FES-I, donde se determinó la especie a la cual pertenece con base a su forma y tamaño (Aranda, 2000).

Debido a la presencia de mamíferos depredadores en el área de estudio, como el coyote, se decidió aprovechar sus excretas, ya que en ellas podríamos encontrar pelo de otros mamíferos que no se registraron por los otros métodos de muestreo aplicados. Se seleccionaron aquellas excretas completas (22) y fueron hervidas para obtener dicho pelo lo más completo posible para su posterior determinación; se describe el procedimiento más adelante.

La colecta de huellas en camas de arena, se realizó de acuerdo a una selección previa de sitios adecuados para su colocación, como lugares en los que existían rastros de actividad de los organismos: excretas, letrinas, veredas, cerca de los cuerpos de agua, cultivos o caminos. Esta técnica consistió en formar un círculo de tierra tamizado con una malla de abertura de 1.0mm sobre una superficie lo más lisa posible, en el centro de éste se colocó un cebo de sardina que sirvió como atrayente para los organismos (Aranda, 2000).

Las camas de arena se revisaron al día siguiente para evitar que las huellas se vieran afectadas por factores ambientales como la lluvia o el viento, así como por animales domésticos y actividades humanas Aranda (2000). Las huellas se identificaron a través del método descrito por Aranda (2000), en el cual se toman en cuenta las medidas, formas o distancia entre ellas.

Al detectarse huellas de organismos en el campo se procedió a tomar los datos correspondientes: con un calibrador vernier se tomaron las

medidas ( $\pm 1\text{mm}$ ) tanto del largo como del ancho de la huella obteniéndose posteriormente y cuando fue posible su impresión en yeso y/o fotografía (Figura 4), el cual se realizó mezclando el yeso alfa con agua en un recipiente de plástico con fondo circular (se evitan desperdicios de yeso y es fácil de limpiar). Se utilizó yeso dental para obtener mejores resultados; una vez elegida la huella se colocó alrededor una mica sostenida por un clip, se vertió dentro de la mica el yeso que se dejó secar aproximadamente por 20 minutos (Ramírez-Pulido *et al.*, 1996). Las impresiones de las huellas colectadas se colocaron en una caja de cartón con sus datos de campo.



Figura 4. Ejemplo de la toma de medidas a una huella de mapache (izquierda) y la impresión en yeso obtenido de la huella de un zorrillo (arriba).

- **Métodos Directos**

Al realizarse los recorridos, se pudieron observar e identificar directamente en el sitio de muestreo algunas especies debido a su tamaño y características particulares.

Para los pequeños roedores se utilizaron por muestreo un promedio de 20 trampas tipo Sherman plegadizas de aluminio, cebadas con hojuelas de avena colocadas en transectos (Delany, 1981). Las trampas se revisaron entre 7:00 y 8:00 am para evitar que los ratones permanecieran mucho tiempo en las trampas y sufrieran estrés o hipotermia. Una vez sujetos de la piel, posterior del cuello, se procedió a tomar las siguientes medidas con un calibrador vernier ( $\pm 0.1\text{mm}$ ): Longitud Total (LT), Longitud de la Cola Vertebral (CV), Longitud de la Pata Trasera (P), Longitud de la Oreja (O) y la longitud del cuerpo se obtuvo restando la LT- CV. Cuando fue posible se identificó también el sexo (Figura 5).



Figura 5. Ejemplo de la toma de medidas a los roedores capturados.

A los roedores capturados se les arrancó un mechón de pelo de la parte del dorso, mismo que fue depositado en una bolsa pequeña de plástico, a la que se le colocó una etiqueta con los datos de campo respectivos, dicho pelo fue posteriormente identificado en el laboratorio. Se utilizaron dos claves y métodos para la identificación del pelo, la de

Arita (1985) y Monroy-Vilchis y Rubio-Rodríguez (2003), ésto con la finalidad de tener mayor confiabilidad en la determinación.

Se realizaron modificaciones importantes a las técnicas dependiendo del origen de la muestra ya sea directa del organismo o de las muestras de excretas, siguiendo la técnica de Arita (1985) y Monroy-Vilchis y Rubio-Rodríguez (2003):

1. A las muestras obtenidas de excretas se les colocó en un frasco de plástico con agua y jabón, el cual fue agitado con fuerza para eliminar la grasa y partículas que pudiesen haber quedado adheridas en las escamas. A las muestras colectadas directamente de los organismos no se les hizo este procedimiento, debido a que no presentan grasa o demasiadas impurezas.

2. Se hicieron improntas del pelo (Figura 6) para ver el tipo de escama con barniz de uñas comercial sobre un portaobjetos para ambos tipos de muestra.



Figura 6. Impronta de escama de pelo de tlacuache, en el cual se observa un patrón ondulado regular.

3. Todas las muestras sin importar su origen, fueron divididas en dos partes, una se conservó limpia y seca en frascos de plástico para poder tomar datos como la coloración o tamaño del pelo, y la otra mitad fue colocada en frascos de vidrio con tapa de malaquita a los que se les agregó xileno absoluto, esto para transparentar el pelo y observar su patrón medular. Las muestras permanecieron en xileno de cuatro a siete días dependiendo de la muestra.

4. A algunas muestras tomadas de excretas no fue necesario transparentarlas, ya que los mismos jugos gástricos al hacer la digestión aclararon el pelo de manera natural, esto dependió de la coloración del pelo, ya que las muestras muy gruesas o con coloración oscura se decoloran con la ayuda del xileno.

Se revisaron las muestras y se tomaron fotos para identificar su patrón medular (Figura 7). Las fotos se tomaron con una cámara fotográfica (12 mega pixeles) directamente pegada al lente del microscopio óptico a 10x y sólo una a 40x (debido a su grosor).

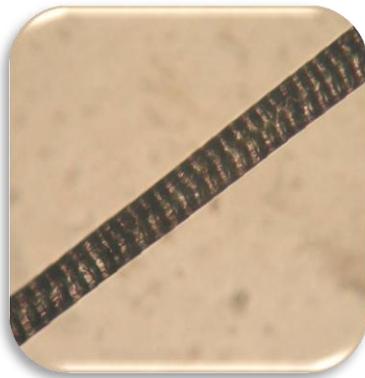


Figura 7. Foto del pelo transparentado del roedor, donde se observó la médula; la cual tiene intrusiones corticales y escudo.

5. Una vez obtenidas todas las fotos de las muestras, se identificó el tipo de médula; coloración, largo del pelo y características especiales necesarias para la determinación como la presencia o ausencia de escudo. Una vez obtenidos los datos se determinó la especie a través de las claves anteriormente mencionadas (Anexo 4).

Cuando un organismo fue encontrado muerto, se procedió a su determinación por medio de las claves de Hall (1981, Villa y Cervantes, (2003)

Para roedores y mamíferos medianos se colocaron por muestreo dos trampas Tomahawk cebadas con sardina (Delany, 1981), las cuales fueron colocadas al atardecer y revisadas en la mañana del día siguiente.

Para la captura de murciélagos se colocó cada noche una red de nylon (niebla), de 12m de largo y 3 m de alto, en diferentes puntos de acuerdo con la vegetación, en áreas desmontadas, truchero y sobre el río. Las redes se colocaron entre las 5:30 y 6:30 pm, se esperó a que anocheciera y se revisaron cada 15 min. (Gaviño *et al.*, 1982 y Llorente, 1985). Fueron retiradas entre las 23:00 y las 24:00 hrs generalmente debido a condiciones climáticas desfavorables. Se tomaron las siguientes medidas con un calibrador vernier ( $\pm 0.1$ mm): longitud del cuerpo, longitud de la cola vertebral (CV), longitud de la oreja (O), longitud antebrazo (LA), cuerpo-ala (CA) envergadura alar (EA) Álvarez, Álvarez-Castañeda y López-Vidal (1994). Cuando fue posible se identificó también el sexo (Figura 8).

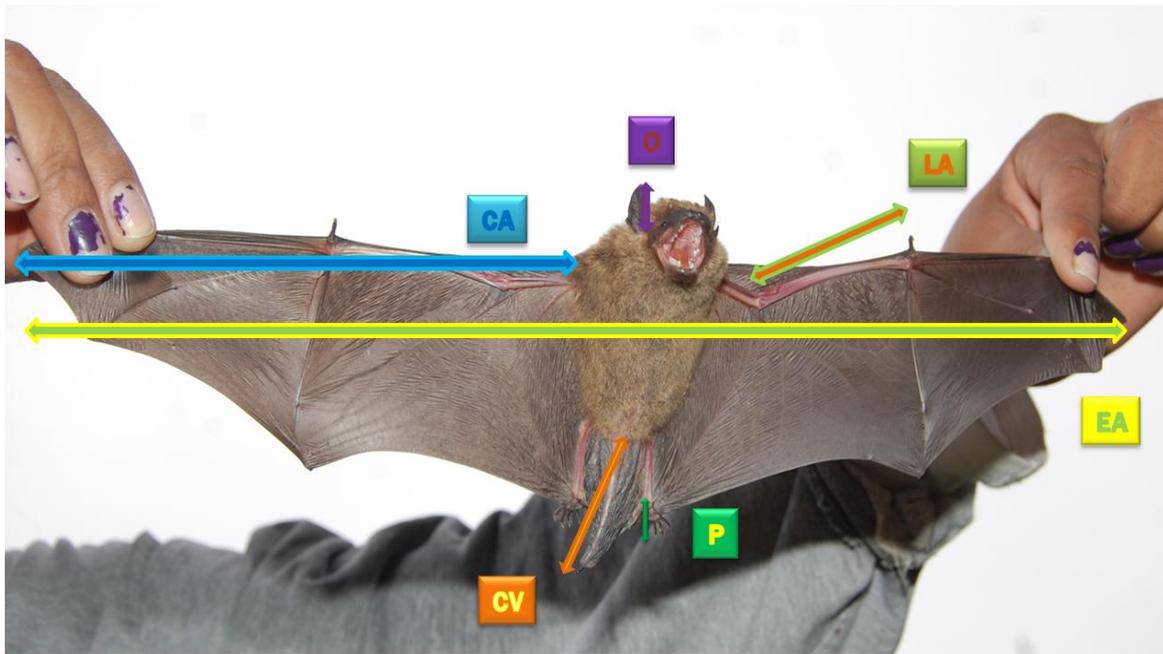


Figura 8. Ejemplificación de la toma de medidas a los murciélagos; en este caso el murciélago fue hembra.

○ **Elaboración del Listado Taxonómico**

Se elaboró una lista de las especies registradas en los muestreos, con ayuda de la identificación de pelo, excretas, huellas y entrevistas a los lugareños, siguiendo el orden taxonómico de la clasificación de Ramírez-Pulido *et al.* (2005) (Anexo 5 y 6), ya que recopilan los cambios más recientes en cuanto a la nomenclatura, que han presentado con ayuda de los avances metodológicos de investigadores especializados en ciertos grupos de mamíferos. Los cambios taxonómicos que se incluyen, corresponden a la propuesta de nuevos sistemas de clasificación, uno por arriba del nivel de especie; descripción de nuevas especies; cambio de estado taxonómico de subgéneros, géneros, subfamilias y familias.

- **Abundancia relativa**

Se determinó de acuerdo a Jiménez (1991), tomado de Altamirano *et al.*, 2009, con la siguiente fórmula:

$$\text{Abundancia relativa} = \frac{\text{Número de registros de la especie}}{\text{Número de registros totales}} \times 100$$

La abundancia relativa se calculó tomando en cuenta los registros de los métodos indirectos y directos; posteriormente se hizo el cálculo para muestreos directos y otro cálculo para muestras indirectas, para establecer posibles diferencias ya que hay autores que lo analizan globalmente y otros por separado, ello nos permitió tener una mejor perspectiva de la abundancia.

- **Distribución biogeográfica**

La distribución de cada especie será establecida tomando como referencia el libro de Ceballos y Oliva (2005).

- **Estado de conservación**

Se revisó la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT 2010) para conocer si alguna de las especies registradas se encontraba en alguna categoría de conservación.

- **Endemicidad**

Para conocer si las especies encontradas son endémicas se consultó el listado del libro de Ceballos y Oliva (2005) y Ramírez-Pulido y colaboradores (2005).

- **Comparación de la mastofauna con otros estudios en mismo tipo de vegetación**

Se construyó una base de datos tomando en cuenta los antecedentes de estudios de inventario, diagnóstico ambiental, así como también estudios en los que se mencionan las especies registradas en similar tipo de vegetación a nuestra área de estudio (bosque templado de pino encino); decidimos en base a las recomendaciones de los revisores del presente estudio comparar con aquellos estudios que tuvieron al menos 10 especies registradas (Anexo 1a). Se utilizaron siete estudios sobre diagnósticos ambientales aledaños a la zona de estudio, más cuatro listados mastozoológicos, realizados en bosque de coníferas y encinares, todos ubicados en el Eje Neovolcánico Transversal: Cervantes *et al.*, 1995; Mercado, 1998; Monroy-Vilchis *et al.*, 1999; Sotelo, 2004; Nava, 2005; Arana, 2007; Silva, 2008; Alcivar, 2009; Gascón, 2010; Ruiz-Soberanes y Gómez-Álvarez, 2010 y Olmos, 2011; obteniendo 76 especies para la base.

Los estudios con los que se hizo la comparación fueron revisados minuciosamente y fueron depuradas aquellas especies que evidentemente no estaban bien determinadas y/o no correspondían con el mismo tipo de vegetación de interés (Anexo 1b), posteriormente a la matriz de datos se le aplicó un análisis de cluster Bray-Curtis, calculado con el programa Biodiversity Pro, versión beta, lo cual dio como resultado el

dendrograma de las agrupaciones de similitud para los diferentes inventarios.

○ **MÉTODOS SOCIALES**

Con el objeto de tener una lista de especies más completa, se realizaron entrevistas directas a los lugareños, tomando en cuenta los siguientes criterios: personas mayores de 20 años, con una residencia de 5 a 10 años que habitan en el área de estudio al realizarse los muestreos. La entrevista consistió de siete preguntas (Anexo 2), como: el nombre del entrevistado, edad, ocupación, localidad, información de los mamíferos que ha visto en la zona, así como los posibles, para lo cual se les mostró fotos de mamíferos que posiblemente se localizaban en el área de estudio, con esto se buscó confirmar la presencia de especies que tal vez no se registraron en el muestreo de campo (Anexo 3). Se descartó la información que no fue ratificada por dos o más lugareños para evitar información errónea o falsa.

Con el diseño de las preguntas usadas en las entrevistas pudimos obtener además, información de carácter etnozoológico; como la percepción, conocimientos y atribuciones que le dan a los mamíferos en el sitio de estudio, las cuales pueden ser: benéficos, perjudiciales ó útiles (Maldonado, 1976; Aguilar, 2004).

**RESULTADOS**

Se registró un total de 19 especies, éstas se encuentran incluidas en siete órdenes, 13 familias y 19 géneros. El orden con mayor número de especies fue el Carnivora (Figura 9, Cuadro 1).

○ **Listado Taxonómico**

A continuación se muestra el listado taxonómico de las especies registradas en la localidad de Tres Piedras.

Cuadro 1. Lista taxonómica de las especies encontradas en Tres piedras, Cahuacán

Clase	Orden	Familia	Especie	Método
Mammalia	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	E,C
	Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	C
	Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	M,E,C
	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	M,C
			<i>Spermophilus variegatus</i>	C
		Muridae	<i>Peromyscus maniculatus</i>	M,E,C
		Geomyidae	<i>Cratogeomys tylosinus</i>	C
	Carnivora	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	C
		Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	M,C
			<i>Canis latrans</i>	M,C
		Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	C
			<i>Taxidea taxus</i>	C
		Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	M,E,C
			<i>Spilogale putorius</i>	M
			<i>Conepatus leuconotus</i>	E
Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	M,C		

			<i>Procyon lotor</i>	M,C
	Soricomorpha	Soricidae	<i>Cryptotis parva</i>	E
	Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis californicus</i>	M,C

E: especie obtenida a través de M: muestreo, E: excretas analizadas y/o C: entrevista.

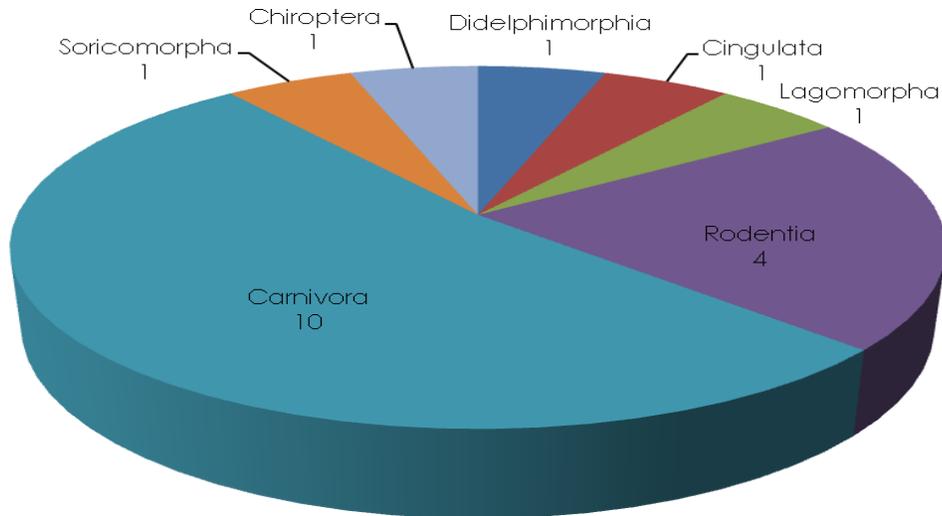


Figura 9. Órdenes registrados, con su respectivo número de especies.

o **Abundancia relativa**

En la figura 10 se muestra la abundancia relativa de las especies en base a las muestras biológicas colectadas en campo, donde se determinó una mayor abundancia de *Canis latrans* con 40 registros; representando el 47% del total de las muestras registradas, seguido por *Peromyscus maniculatus* con 19 registros; luego por *Procyon lotor* con siete registros; *Sylvilagus cunicularis* con seis y con cinco *Myotis californicus*. Las especies con menos registros fueron: *Mephitis macroura*, *Bassariscus astutus* y *Sciurus aureogaster* con dos registros respectivamente y *Urocyon cinereoargenteus* y *Spilogale putorius* con uno.

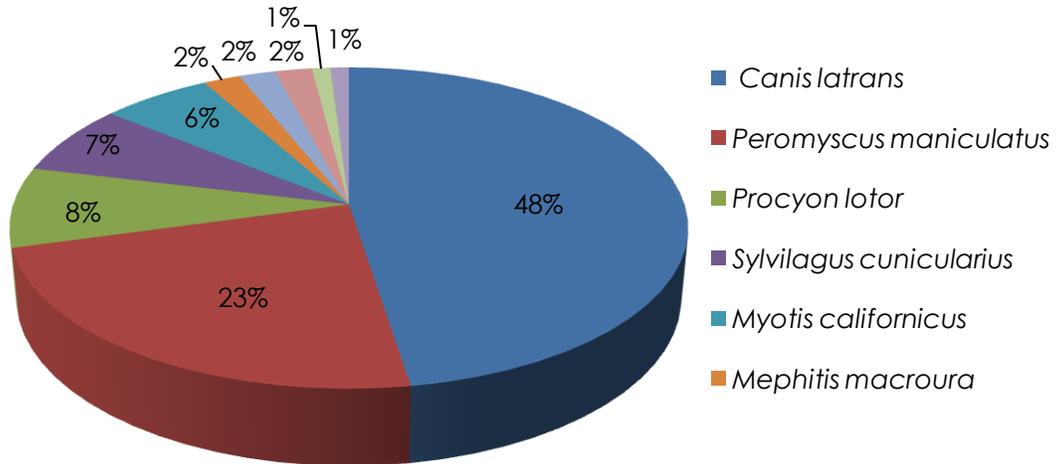


Figura 10. Abundancia relativa de las especies registradas en Tres piedras, Cahuacán, Estado de México, por medio de muestras indirectas y directas.

Al analizar la abundancia relativa, usando sólo los registros obtenidos a través de los métodos indirectos (excretas, huellas, registros auditivos y pelaje) (Figura 11), sobresalió de nuevo *C. latrans* (40 registros), como la especie más abundante con el 71%, seguido con el 13% *P. lotor*, posteriormente *S. cunicularius* con el 5% y finalmente las especies menos abundantes fueron *M. macroura* con el 3%, *B. astutus*, *U. cinereoargenteus* y *S. putorius* con el 2% cada uno.

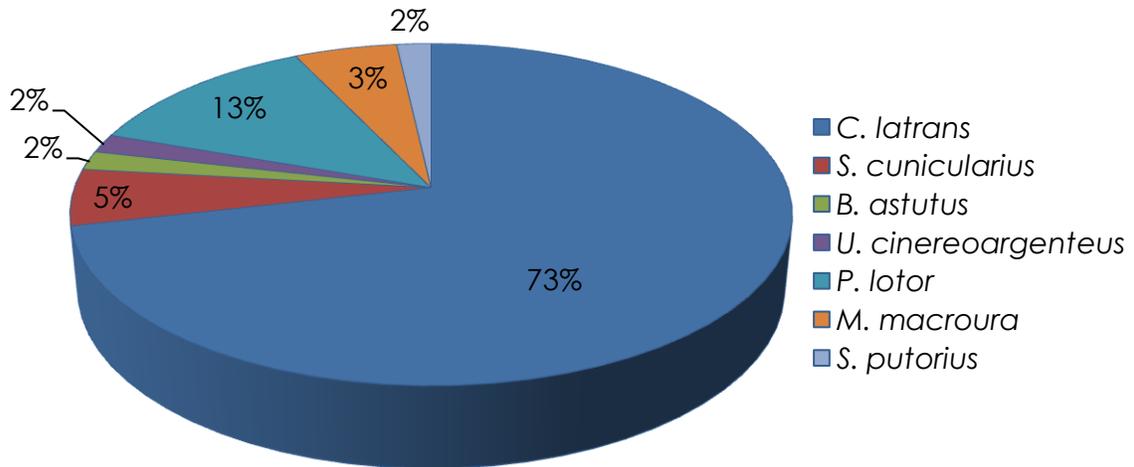


Figura 11. Abundancia relativa de las especies registradas en Tres piedras, Cahuacán, Estado de México, por medio de métodos indirectos.

En el caso de los métodos directos (Figura 12), el roedor *P. maniculatus* fue la especie más abundante con 19 registros equivaliendo al 63%, le sigue *M. californicus* con el 17% y *S. cunicularius* con el 10%; entre las especies menos abundantes encontramos a *S. aureogaster* (7%) y con el 3% a *B. astutus*.

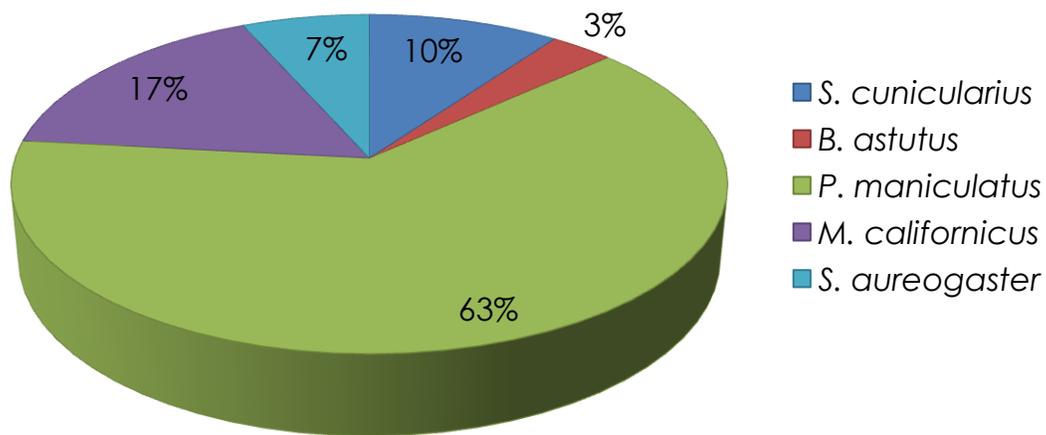


Figura 12. Abundancia relativa de las especies registradas en Tres piedras, Cahuacán, Estado de México, por medio de métodos directos.

Con el fin de ampliar el listado se utilizaron las 22 excretas de *C. latrans*; las cuales fueron analizadas en el laboratorio para registrar otras especies que no hubiéramos capturado o registrado indirectamente. Se encontró rastros del mamífero *D. virginiana* en 14 excretas que corresponden al 50%, siendo esta la especie con mayor abundancia; seguida por *P. maniculatus* con siete registros; *S. cunicularius*, *M. macroura* y *C. leuconotus* con dos y con sólo una *C. parva* (Figura 13).

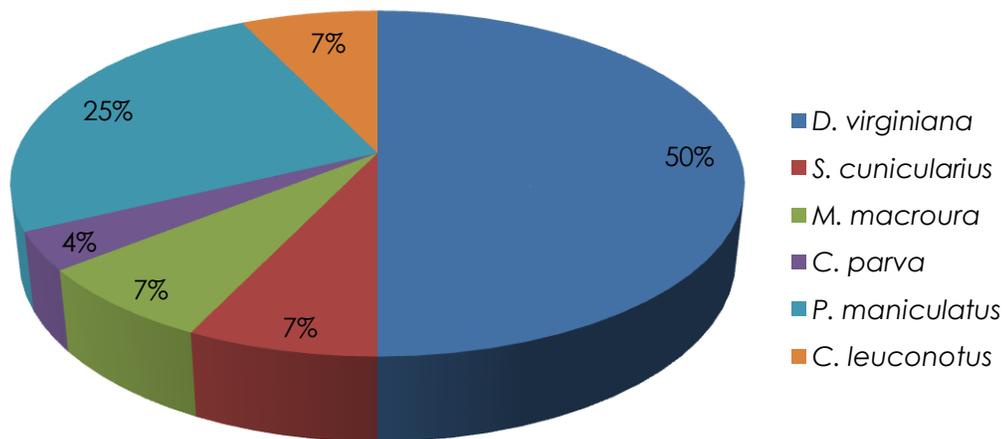


Figura 13. Abundancia relativa de las especies encontradas en las excretas de *C. latrans* en Tres piedras, Cahuacán, Estado de México

Al analizar la abundancia relativa por separado, utilizando los diferentes métodos, se encontró como las especies más abundantes a *C. latrans* (método indirecto), *P. maniculatus* (método directo) y *D. virginiana* (registro indirecto, obtenido a través de las excretas de coyote).

○ **Distribución biogeográfica**

Se obtuvo con base a Ceballos y Oliva (2005), en la zona de estudio, la mastofauna a nivel de especie se encuentra repartida de la siguiente manera: el 47% de las especies tiene una distribución Neártica, el 16%

Neotropical y el 37% amplia, distribuyéndose en ambas regiones (Neotropical y Neártica) (Figura 14).

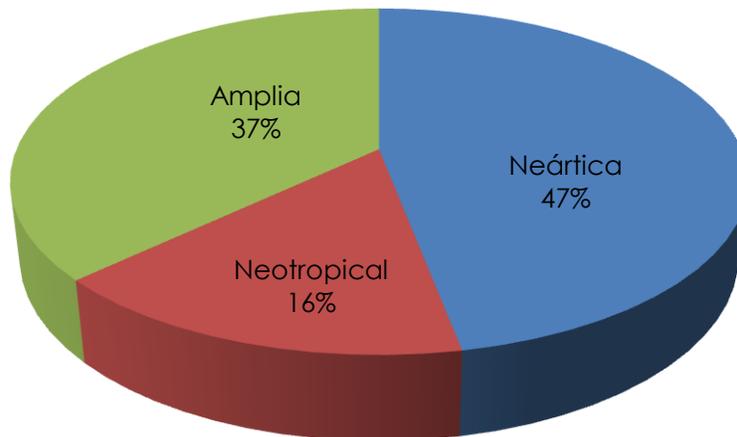


Figura 14. Distribución biogeográfica de las especies en Tres Piedras, Cahuacán Estado de México.

- **Estatus de conservación**

De las 19 especies registradas en el área de estudio, sólo *Taxidea taxus* se encuentra reportada como especie amenazada (A) correspondiendo al 5%, el resto de las especies no se encuentra en alguna categoría de conservación.

- **Endemicidad**

De las especies registradas únicamente *C. tylorhinus* y *S. cunicularius* son especies endémicas de nuestro país, y además sobresale *C. tylorhinus* por ser una especie de distribución restringida, ya que sólo se le encuentra en el centro del país.

○ **Comparación de la mastofauna con otros estudios en mismo tipo de vegetación**

Al realizar el análisis de cluster se obtuvieron las diferentes similitudes y agrupaciones para el dendrograma. En la figura 15 se observa que el presente estudio tuvo mayor similitud mastofaunística con dos diferentes trabajos; el más afín (60%) fue realizado por Alcivar (2009), el cual consistió en un diagnóstico ambiental realizado en el municipio de Chapa de Mota, ambos estudios comparten nueve especies: *L. rufus*, *C. latrans*, *S. cunicularius*, *M. macroura*, *B. astutus*, *P. lotor*, *S. aureogaster*, *U. cinereoargenteus*, y *M. frenata*.

El segundo estudio más similar (57%) fue hecho por Nava (2005), en el cual realizó un diagnóstico ambiental en Villa del Carbón, teniendo ocho especies en común de las antes mencionadas a excepción de *B. astutus* (Anexo 1).

En la siguiente agrupación encontramos a Ruiz y Gómez (2010), con el estudio mastofaunístico del Parque Nacional "La Malinche" y a Gascón (2010) con el diagnóstico ambiental del Parque Ecológico "El Ocotal". Con respecto al primer estudio tienen 13 especies en común; mientras que con el segundo fueron ocho especies. Ambos estudios y el presente trabajo tienen siete especies en común: *L. rufus*, *C. latrans*, *D. novemcinctus*, *D. virginiana*, *U. cinereoargenteus*, *M. frenata* y *S. variegatus*. El primer estudio del Parque Nacional "La Malinche" se ubica en los estados de Tlaxcala y Puebla, el otro fue realizado en el Estado de México.

En el siguiente grupo encontramos a Sotelo (2004), con su diagnóstico ambiental en Cahuacán, que comparte con nuestro estudio seis especies: *C. latrans*, *S. cunicularius*, *M. macroura*, *P. lotor*, *C. leuconotus* y *M. frenata*.

Por último encontramos a Cervantes *et al.* (1995), con su inventario de mamíferos de la unidad de evaluación y monitoreo de la biodiversidad "Ing. Luis Macías Arellano". Estos estudios comparten 12 especies, tales como: *C. latrans*, *D. novemcinctus*, *D. virginiana*, *M. macroura*, *B. astutus*, *S. putorius*, *P. lotor*, *S. aureogaster*, *U. cinereoargenteus*, *M. frenata*, *P. maniculatus* y *C. parva*.

El resto de los estudios tienen menos del 50% por lo que ya son muy disímiles con nuestro estudio. Por otra parte el estudio de Arana (2007), en su diagnóstico ambiental de las inmediaciones de la presa Iturbide ubicada en el municipio de Isidro Fabela, Estado de México, resultó ser el más disímil, debido a que solo comparten seis especies de mamíferos entre ellos a *C. latrans*, *S. cunicularius*, *L. rufus*, *T. taxus*, *D. novemcinctus* y *D. virginiana*. Cabe destacar que la especie que siempre estuvo presente en todos los estudios fue *C. latrans*.

Bray-Curtis Cluster Analysis (Single Link)

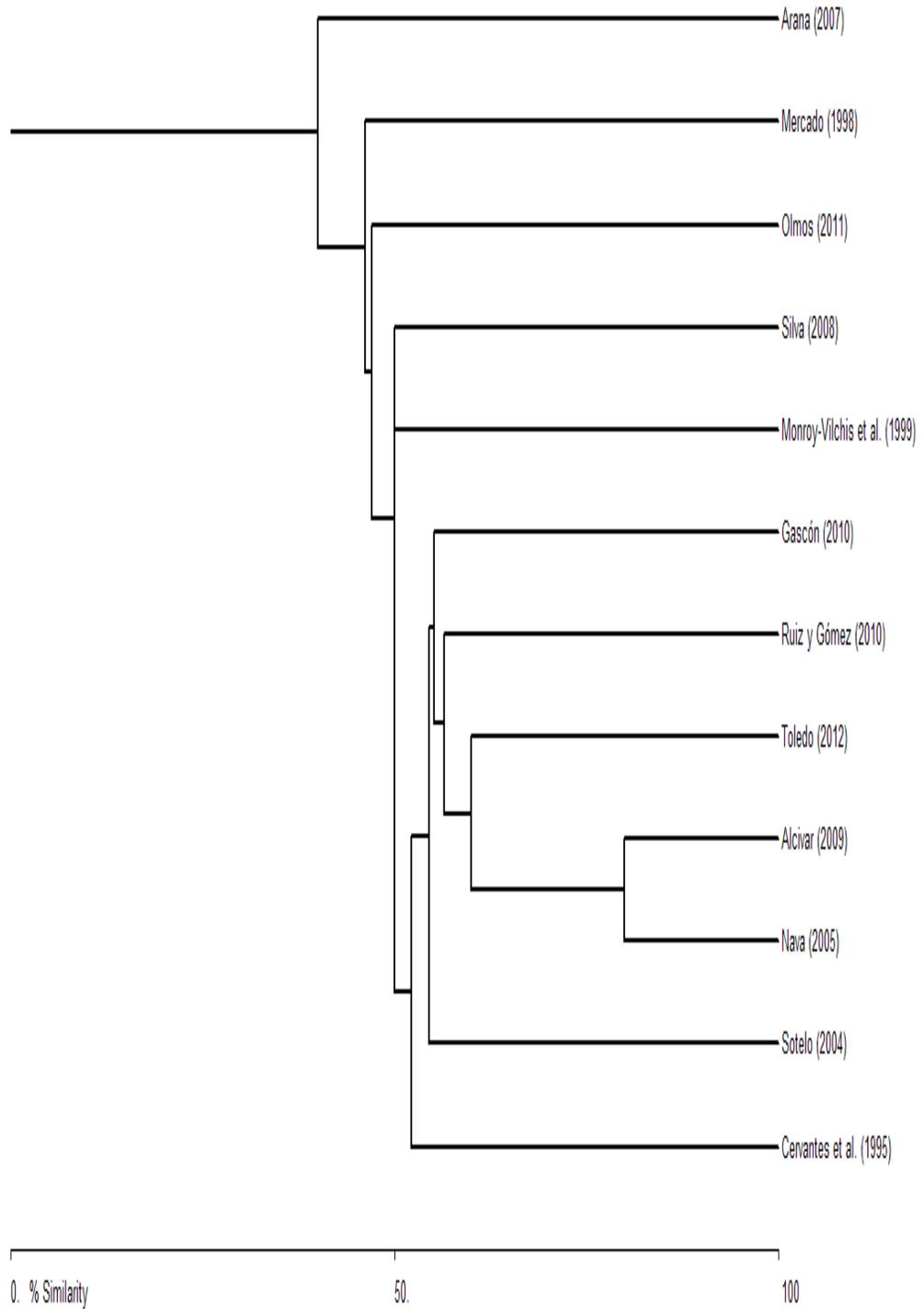
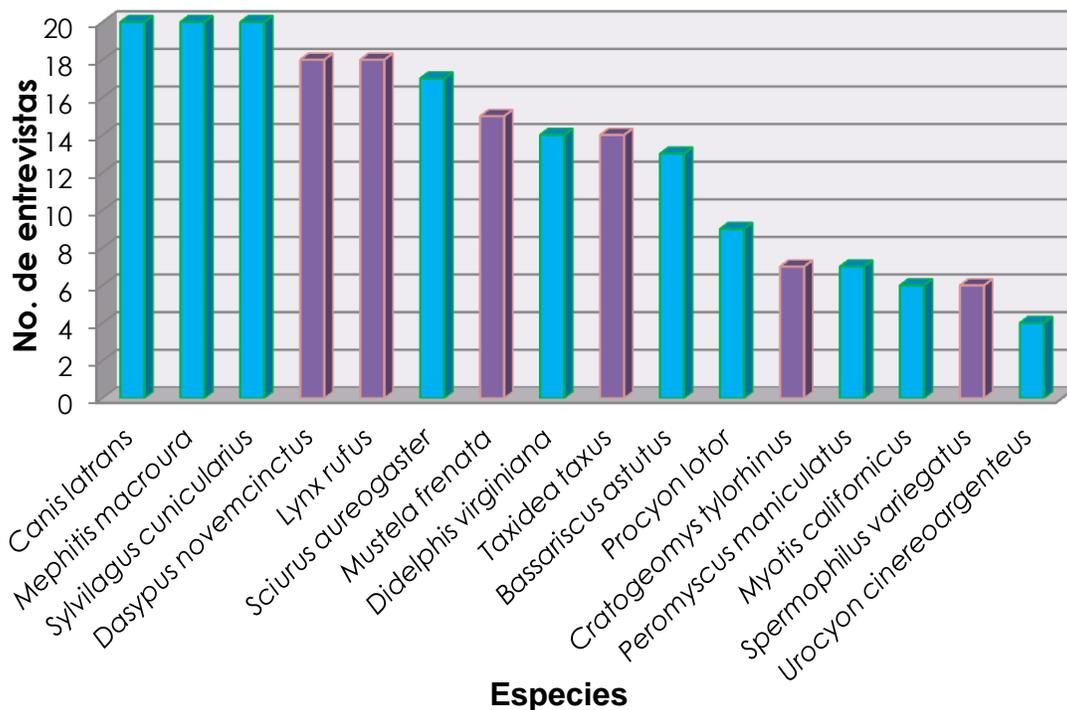


Figura 15. Dendrograma, el cual muestra las agrupaciones para los diferentes estudios, en base a las especies que se comparten entre ellos.

## MÉTODOS SOCIALES

### ○ Entrevistas

Con base en las entrevistas (Anexo 6), se pudo conocer la presencia de especies de que no fueron registradas en los muestreos de campo como: *Dasyus novemcinctus* (armadillo), *Lynx rufus* (gato montés), *Mustela frenata* (comadreja), *Taxidea taxus* (tejón), *Spermophilus variegatus* (ardilla de tierra) y *Cratogeomys tylorhinus* (tuza); y se confirmó la presencia de otras especies. Como se observa en la figura 16, hay ciertas especies mayormente reconocidas como es el caso del coyote, zorrillo llanero y conejo.



■ Especies registradas en el muestreo de campo o análisis de excretas y confirmadas a través de las entrevistas. ■ Especies obtenidas a través de las entrevistas.

Figura 16. Especies reportadas a través de entrevistas.

○ **Uso o problemática**

Según refieren los habitantes de la zona, algunos mamíferos causan daños a los cultivos y aves de corral afectando la economía familiar, tal es el caso de *M. frenata*, *C. latrans*, *C. taylorhinus*, *T. taxus*, *B. astutus* y *P. lotor*. Por otra parte, los habitantes aprovechan a *S. cunicularius* y *D. novemcinctus* como alimento, y le atribuyen un uso medicinal a la sangre de *M. macroura* (Cuadro 2).

Cuadro 2. Uso o problemática de algunas especies encontradas en Tres piedras, Cahuacán; así como otros posibles nombres.

Especie	Nombre común local	Uso o problemática
<i>Mustela frenata</i>	Onza o Hurón	Carnívoro que afecta algunas aves de corral (gallinas) y lagomorfos comiéndose los sesos de tales; así como los blanquillos de dichas gallinas.
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo llanero (línea dorsal) Zorrillo carretero (franjas blancas en los lados)	Ocupan su sangre para el tratamiento de algunas enfermedades.
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla voladora	Ninguno
<i>Canis latrans</i>	Coyote	Depredador de aves de granja y causa daños en los cultivos al alimentarse de ellos o al cazar a sus presas los maltrata.
<i>Silvilagus cunicularius</i>	Conejo	Mamíferos con uso alimentario.
<i>Dasyurus novemcinctus</i>	Armadillo	
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache o zarigüeya	Ninguno
<i>Spermophilus variegatus</i>	Ardilla de Tierra	Ninguno
<i>Peromyscus maniculatus</i>	Ratón de campo	Ninguno
<i>Cratogeomys taylorhinus</i>	Tuza	Hace sus excavaciones en los cultivos.
<i>Lynx rufus</i>	Gato montés	Ninguno
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra	Ninguno
<i>Taxidea taxus</i>	Tejón	Se dice consume el agua miel, lo cual se considera una daño a la economía del productor.
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	Pocas personas lo ubican con este nombre, pero reconocen al animal cuando ven la foto. Además causa daños en la economía del productor al consumir el aguamiel.

<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Se come las truchas, ocasionando un daño en la economía del productor
<i>Myotis californicus</i>	Murciélago	Ninguno

De las especies registradas en los muestreos utilizando métodos indirectos y directos, además del análisis de excretas, se le puede agregar otras seis especies más, producto de las entrevistas llevadas a cabo, lo cual da un total de 19 especies para el inventario.

## **DISCUSIÓN**

Para el Estado de México se han reportado 125 especies de mamíferos nativos (Chávez *et al.*, 2009); en la localidad de Tres Piedras Cahuacán, ubicada en el municipio de Nicolás Romero, se registraron 19 especies, lo cual representa el 15% de las especies de mamíferos silvestres de México. Estas especies constituyen el 3.7% del total reportadas para el país (Ceballos y Oliva, 2005).

- **Listado taxonómico de Tres Piedras, Cahuacán**

A través de los métodos de muestreo indirectos, directos y entrevistas, se pudo inventariar a los mamíferos de la localidad casi en su totalidad, las especies de ahí registradas se han reportado para bosques de coníferas y encinos; y sólo *C. parva* se reporta como ocasional para este tipo de vegetación (Castro-Arellano, 2005).

La mayoría de los mamíferos registrados son solitarios que se adaptan a los lugares perturbados, o que se han visto beneficiados por las actividades antropogénicas; por lo tanto, consideramos que las especies reportadas comparten ciertas particularidades en común, como las características físicas del lugar, la vegetación con la cual interactúan, el tipo y la abundancia de las presas, que se ve reflejado en los diferentes niveles tróficos que ellos ocupan.

- **Abundancia relativa**

De acuerdo con los registros, *C. latrans* fue la especie más abundante en el área de estudio, tanto de los registros indirectos como de forma global,

siendo un depredador se le registró constantemente. Esto pudo deberse, a que suele dejar sus excretas en lugares visibles lo cual incrementa su detectabilidad con respecto a otros mamíferos que pueden ser más abundantes, pero que son menos detectables por sus hábitos de actividad y tamaño por ejemplo.

Otro factor que contribuye en su abundancia, es que seguramente existen las presas en suficiente cantidad como para sustentar a varios individuos en la zona (Espinoza, 2011). Por otro lado, se sabe que el coyote es un animal con dieta generalista-oportunista con variaciones estacionales, que incluye lagomorfos, roedores, ungulados, frutos, insectos, reptiles y aves. Además sus estrategias reproductivas, le han permitido expandirse en gran parte del norte y centro de América, ocupando todos los tipos de vegetación en México (Servín y Chacón, 2005a; Espinoza, 2011).

Se puede decir que en el área de estudio existen varios grupos sociales del coyote, porque en algunas ocasiones al atardecer se escuchó los aullidos de diferentes animales en distinta ubicación.

Los roedores son uno de los grupos, dentro de los mamíferos, más abundantes, *Peromyscus maniculatus* fue la segunda especie más abundante en el estudio. Su abundancia se puede deber a que es altamente oportunista en su alimentación (Ramírez-Pulido *et al.*, 2005) lo cual le confiere un buen éxito en el desarrollo de sus poblaciones.

*Procyon lotor* se adapta a vivir en una gran variedad de hábitats siempre y cuando existan cuerpos de agua permanentes; en la localidad existe un río, pero sus rastros solo se encontraron en el camino principal del bosque de pino-encino, donde se alimenta de bellotas (*Quercus sp.*), y

también se ve beneficiado de los cultivos de maíz que existen en la zona, del cual ingiere grandes cantidades, siendo una especie intermedia en cuanto a abundancia (Valenzuela, 2005).

El lagomorfo *Silvilagus cunicularius*, se pudo observar fácilmente en los caminos y cerca del río, debido a que es un mamífero activo durante el día, por ello su mayor detectabilidad. Por otra parte, se sabe que sigue siendo cazado en la localidad, lo cual puede afectar a su población.

Los murciélagos son el segundo grupo con más especies reportadas para el país; se les encuentra en lugares con abundancia de agua, por lo que igualmente *Myotis californicus* se ve beneficiado por el río ahí existente, se agrupa en pequeñas colonias o pueden ser de hábitos solitarios (Iñiguez, 2005). Esta especie fue encontrada formando una pequeña colonia en el interior de una obra negra, ya que por trampeo no se obtuvo ningún resultado aún y cuando había mucha actividad crepuscular, los murciélagos solían volar a gran altura, por la existencia de copas altas de los árboles, lo cual influyó en la detección incluso de otras posibles especies en el área; de acuerdo con la literatura *Macrotus waterhousii*, *Anoura geoffroyi*, *Choeronycteris Mexicana*, *Leptonycteris curasoae*, *Leptonycteris nivalis*, *Dermanura azteca*, *Corynorhinus mexicanus*, *Corynorhinus townsendii*, *Eptesicus fuscus*, *Idionycteris phyllotis*, *Lasiurus blossevillii*, *Lasiurus cinereus*, *Molossus aztecus*, *Molossus rufus*, *Tadarida brasiliensis*, *Sturnira liliium*, *Sturnira ludovici* y *Myotis velifer* pudieron ser otras especies de posible ocurrencia en Tres Piedras (Ceballos y Oliva, 2005).

Entre las especies menos abundantes se ubica a *Mephitis macroura*, a pesar de que habita en una gran variedad de ambientes y es común en tierras de cultivo (Pacheco, 2005). No se obtuvieron muchos registros del mismo; esto puede deberse a que en el bosque hay mucha hojarasca y las huellas no se marcan y las excretas se degradan más fácilmente, y por sus hábitos nocturnos, por lo que sólo se tuvieron registros sobre el camino en época de lluvia, lo cual fue benéfico para su detección. Lo mismo ocurre con *Bassariscus astutus*, el cual se pudo observar en la tarde, pero por métodos indirectos sólo se obtuvo un registro.

De acuerdo con Cervantes *et al.* (1995), es común encontrar a *Sciurus aureogaster* habitando en grupos densos de árboles de encino, en áreas perturbadas. A pesar de que es de hábitos diurnos, esta especie fue poco observada, lo cual se le podría adjudicar a que han sufrido ahuyentamiento por el ruido generado por la actividad de los camiones de carga que transitan mucho por la zona y también a que el dosel de los árboles es muy denso y por lo tanto es más difícil observarlas; lo cual pudo haber influido en la abundancia de esta especie en dicha área.

La literatura reporta a *Urocyon cinereoargenteus*, como un organismo muy abundante, el cual es beneficiado por las perturbaciones antropogénicas, por tener una alimentación de tipo oportunista (Servín y Chacón, 2005b), y aunque en la localidad existen los recursos para que este organismo sea abundante, sólo se tuvo un registro, ésto podría deberse a que el bosque se está reforestando constantemente y que algunos sitios aún se conservan en buen estado o que sólo la zorra ocupe esta área como un corredor.

Otro caso similar, es el de *S. putorius* del cual sólo se halló su piel y algunos huesos dentro del bosque, y aunque por distribución no corresponde (Ceballos y Oliva, 2005), se logró su identificación con ayuda de los pelos de guarda (médula y escama) y con las claves de Arita (1985), en el 2008 ya había sido reportado en el Ejido La Palma en el Municipio de Isidro Fabela; el cual se localiza al sur de nuestra área de estudio. Existen trabajos que reportan a la especie para el Distrito Federal (Hortelano-Moncada *et al.*, 2009) y para el estado de Oaxaca (Botero, 2011), aunque Ceballos y Oliva (2005) no lo contemplan para el Estado.

*S. putorius* al igual que la zorra habita en lugares perturbados como cultivos y zonas suburbanas, lo cual permite ser depredado por coyotes, perros y aves rapaces, ocasionando probablemente que su población disminuya; fue una especie con baja abundancia posiblemente por eso, además de que existen otras especies de zorrillo en la zona y estos pueden competir entre sí por los recursos (Romero, 2005).

Sin embargo, en el caso de los registros directos, no se pudo obtener mayores resultados al utilizar las trampas Tomahawk, posiblemente debido al tipo de cebo utilizado, el cual no funcionó como un buen atrayente y por lo tanto dificultó la captura de los mamíferos medianos o por la misma precaución que tienen los mamíferos a agentes extraños como las trampas. Por otra parte, la utilización de las trampas Sherman fue un buen elemento en la captura de los roedores, aunque fue una sola especie *P. maniculatus*, resultó favorable el tipo de cebo empleado, tal vez ante la escases de alimento natural lo cual favoreció en ser registrados como los de mayor abundancia en los registros directos

El uso del análisis de excretas del coyote como un medio para registrar otras especies de mamíferos, dio como resultado el registro de especies no detectadas con las técnicas empleadas como el tlacuache *Didelphis virginiana* por lo que quizás por tener hábitos arborícolas contribuyó a pasar desapercibido sobre todo en la noche y por la posible influencia del ruido de los camiones que lo ahuyentaban del suelo durante el día.

Sin embargo, al analizar las excretas del coyote, se puede ver que es muy reincidente, lo cual mostraría que es abundante en la zona, aunque no fue fácilmente detectable por nosotros.

De igual manera, *P. maniculatus* sigue ocupando el segundo lugar en cuanto abundancia en las excretas. Las especies poco abundantes fueron *S. cunicularius*, *M. macroura* y *C. leuconotus*, este último está adaptado a diferentes ambientes, por lo que son considerados abundantes tanto en áreas naturales poco perturbadas como en campos de cultivo (Mendoza y Ceballos 2005); sin embargo, son de hábitos nocturnos y en el bosque hay demasiada hojarasca para poder visualizar algún rastro, lo cual pudo influir en el registro. Además es la especie de zorrillo más grande, lo cual le pudo dar ventaja para defenderse del coyote; y es por eso que no es abundante en la dieta de tal.

Por último, *C. parva* es una musaraña pequeña de hábitos discretos, lo cual le favoreció para pasar desapercibida en nuestros muestreos. Cabe mencionar que este mamífero es depredado por serpientes, búhos, lechuzas, zorrillos, comadrejas y zorras (Castro-Arellano, 2005).

- **Distribución biogeográfica**

La distribución de los mamíferos depende de factores geográficos, climáticos y ecológicos, además de las relaciones de éstos con otras especies del mismo o de otros grupos taxonómicos. Existen así regiones con fauna característica cuya composición y abundancia permiten inferir y sustentar tanto la historia natural de las especies como de los lugares geográficos en que se localizan (Monroy-Vilchis *et al.*, 1999).

En el presente estudio, el 47% de las especies registradas en la localidad de Tres Piedras, presentan una distribución neártica, esto puede adjudicarse al tipo de ecosistema que prevalece: templado-frío (bosque); las especies que tiene una distribución compartida (37%) nos podrían indicar que el tipo de vegetación sirve como un corredor que permite el flujo de especies (Mercado, 1998). Y solo el 16% de las especies son de distribución neotropical.

- **Estatus de conservación**

De acuerdo con NOM-059-SEMARNAT-2010, *Taxidea taxus* se encuentra incluido en la categoría Amenazada. Ésto podría deberse a la conversión de bosques a tierras agrícolas, la cacería y el envenenamiento de sus presas, las cuales podrían ser probablemente las causas principales de la reducción de las poblaciones de esta especie (Jiménez y List, 2005).

El 95% restante de las especies registradas no tienen ningún estado de conservación, debido a que son especies comunes en toda su área de distribución geográfica y por lo tanto aún no requieren medidas especiales

para su conservación, y no se consideran especies en peligro de extinción; debido a que algunos mamíferos se ha beneficiado por las actividades antropogénicas.

- **Endemicidad**

El Eje Neovolcánico Transversal es considerado una zona de transición para especies neárticas y neotropicales y el endemismo de mamíferos es alto debido a su aislamiento en zonas montañosas (Cervantes *et al.*, 1995). Sin embargo, en el área de estudio sólo se registraron dos especie endémicas de nuestro país: *S. cunicularius* y *C. tylorhinus* la segunda con una distribución restringida en el centro de México (Vinicio, 2005). Por otra parte, se reporta a *M. macroura* y *S. aureogaster*, como especies endémicas para Mesoamérica (Mercado 1998 y Altamirano *et al.*, 2009).

- **Comparación de la mastofauna con otros estudios en mismo tipo de vegetación**

De acuerdo con Escalante *et al.* (2007), todos los estudios pertenecen a la Provincia de la Faja Volcánica Transmexicana, está incluida en la provincia fisiográfica Eje Neovolcánico, en la cual se encuentran bosques de pino y encino.

La mayor similitud se encontró con Alcivar (2009) y Nava (2005); estos estudios fueron realizados en los Municipios de Chapa de Mota y Villa del Carbón, respectivamente comparten ocho especies en común entre los tres municipios, debido a que *B. astutus* sólo se registró para Chapa de Mota y Nicolás Romero, ambos Municipios separados por Villa de Carbón; el haber no registrado a este mamífero en el trabajo de Nava pudo

deberse a los métodos utilizados y al tiempo invertido; ya que los municipios comparten el mismo tipo de vegetación. Por lo anterior se puede vislumbrar que los tres municipios sirven como un corredor ecológico para las especies reportadas en común.

Por otra parte, Tres Piedras tiene siete especies en común con el Parque Nacional “La Malinche” (Ruiz-Soberanes y Gómez-Álvarez, 2010), y el Parque Ecológico “El Ocotal” (Gascón, 2010). El primer trabajo se encuentra más retirado (aproximadamente 193 km de distancia) al área de estudio, sin embargo el Parque Ecológico “El Ocotal” perteneciente al Municipio de Timilpan, se localiza al noreste del Municipio de Nicolás Romero, el cual también podrían estarlo utilizando los mamíferos como un corredor biológico; además de que ambos sitios siguen perteneciendo al Eje Neovolcánico y por lo tanto a la Provincia Mastozoológica de la Faja Volcánica Transmexicana, por lo cual siguen compartiendo ciertas especies en común con este estudio.

El estudio de Sotelo (2004); realizado en Cahuacán, compartió seis especies en común con el presente estudio, y aunque se esperaba una mayor similitud, cabe destacar que al realizar la comparación entre los estudios sólo se tuvo una similitud poco significativa del 51%; esto pudiéndose deber al tiempo empleado en los muestreos, además de los diferentes métodos utilizados en campo y laboratorio.

Comparando la presente investigación con Cervantes *et al.* (1995), se observó que presentan mayor número de especies compartidas, esto puede deberse a que es un inventario de mamíferos; por lo tanto los métodos empleados fueron más precisos.

La mayoría de los estudios están realizados en sitios o municipios aledaños a Nicolás Romero, lo cual exhibe que las especies se desplazan a

grandes distancias y como se había mencionado antes ocupan estas áreas como un corredor biológico.

Sin embargo, con el estudio de Arana (2007), realizado en el Municipio de Isidro Fabela, el cual se localiza inmediato al sur del Municipio Nicolás Romero, fue con el que menos tuvo similitud, ésto podría deberse a las pocas especies reportadas de mamíferos (seis) y a que las técnicas empleadas de muestreo fueron insuficientes en ese estudio.

Por último, se observa que el presente estudio, tuvo mayor similitud con los municipios que se ubican al norte del Municipio de Nicolás Romero en el Estado de México y que la baja similitud que obtuvo con el Municipio de Isidro Fabela, posiblemente se debió a los métodos empleados en sus muestreos; además de una mala identificación, lo cual se constató al revisar el listado de las especies registradas, dándonos cuenta que algunas especies estaban mal identificadas debido a la distribución que cada especie tiene, lo cual fue bajando el número de especies por autor, lo cual influyó en la similitud.

Las técnicas empleadas en los diferentes estudios, pudo haber influido en los resultados, ya que no se logró registrar la mayoría de las especies reportadas en otros estudios (Aranda, 2000 y Ceballos y Oliva, 2005).

Por lo tanto, es importante realizar los inventarios faunísticos utilizando diferentes técnicas, con el propósito de registrar la mayor cantidad de mastofauna posible existente del lugar, además de que recomendamos usar otros métodos, poco usados, como es el análisis de pelo y las entrevistas a los habitantes locales quienes son los que transitan constantemente por los caminos y pueden ver a los animales en varios momentos del año.

## MÉTODOS SOCIALES

### o Entrevistas

La realización de las entrevistas fue una herramienta de gran importancia debido a que nos puso en contacto con la gente, la cual nos confirmaba la ausencia (notándose en el caso de los murciélagos) o presencia de diferentes especies, así como los usos o problemáticas.

Al entrevistar a la gente, se constató que el nombre común de algunos animales es diferente al que se les da en otras regiones (Cuadro 2), tal es el caso de la comadreja (*Mustela frenata*) a la cual los lugareños la conocen como “onza” o “hurón” a *M. macroura* lo llaman “zorrillo llanero o carretero” basándose en la localización de su línea blanca, además al tlacuache lo reconocen también con el nombre de “zarigüeya” y ubican a *S. aureogaster* como ardilla voladora debido a que la ven saltar de árbol a árbol y por ello interpretan que tiene la capacidad de vuelo.

Por lo tanto, para evitar confusiones se les mostraba fotos de las especies (Anexo 3), que podían encontrarse en la zona de estudio con el fin de obtener datos más seguros y confiables; lo cual ayudó a confirmar las especies detectadas en los muestreos o por medio de la identificación del pelo y seis especies más, las cuales no se pudieron registrar durante el muestreo de campo. Así mismo se observó reflejado que las especies que mayormente reconocen los habitantes son: el coyote, zorrillo llanero y conejo (Figura 12), sin embargo la mayoría de las personas no ubican al cacomixtle por nombre por lo tanto no lo mencionan cuando uno les pregunta ¿Qué mamíferos ha visto en la zona?, pero al mostrarle las fotos

lo reconocen, haciendo hincapié en que no saben cómo se llama dicho animal; por lo tanto esta herramienta fue útil para el inventario.

Es relevante conocer lo que la gente sabe, ya que el tiempo que permanecen en la zona es mucho mayor (la mayoría son nativos de lugar), que al que se le invierte en los muestreos, además de que nos brindan información de tipo etnozoológica sobre el uso y problema que les ocasionan.

Dentro del uso de la mastofauna es relevante el alimenticio, como en el caso del armadillo y conejo; medicinal o curativo con el zorrillo del cual se utiliza la sangre. Existen especies que son consideradas un problema como en el caso de la comadreja y el coyote, quienes se alimentan de las aves de corral. Además los lugareños argumentan que los coyotes estropean los cultivos ya que los pisotean al momento de cazar sus presas; también sostienen que las tuzas se alimentan de las raíces de las plantas cultivadas de maíz.

En el caso de tejones, tlacuache, mapache y cacomixtle ocasionan perjuicios en la economía del productor al consumir el agua miel que se encuentra en cosecha por parte del hombre.

## CONCLUSIONES

- Se registró un total de 19 especies, éstas se encuentran incluidas en siete órdenes, 13 familias y 19 géneros. El orden mejor representado fue Carnivora con 10 especies.
- En base a las técnicas de muestreo utilizadas se encontró que las especies más abundantes en el área de estudio fueron *C. latrans*, *P. maniculatus* y *D. virginiana*.
- De las 19 especies registradas el 47% tienen una distribución neártica, el 37% se distribuye ampliamente y solo el 16% son de distribución neotropical.
- De las especies registradas *T. taxus* se encuentra reportada como amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010
- Las especies *C. taylorhinus* y *S. cunicularius* son endémicas para México, mientras que *M. macroura* y *S. aureogaster* para Mesoamérica.
- El estudio de Alcivar (2009), realizado en Cerro Verde sección I del municipio de Chapa de Mota, fue el que mostró mayor similitud mastofaunística con el presente estudio.
- Con base a las entrevistas, se consiguió el registro de seis especies más para el inventario de la localidad de Tres Piedras: *D. novemcinctus* (armadillo), *L. rufus* (gato montés), *M. frenata* (comadreja), *T. taxus* (tejón), *S. variegatus* (ardilla de tierra) y *C. taylorchinus* (tuza) de la localidad de Tres Piedras.

- Algunos mamíferos de la localidad causan daños a los cultivos y aves de corral afectando la economía familiar, tal es el caso de *M. frenata*, *C. latrans*, *C. tyborhinus*, *T. taxus*, *B. astutus* y *P. lotor*. Por otra parte los habitantes aprovechan a *S. cunicularius* y *D. novemcinctus* como alimento y con uso medicinal la sangre de *M. macroura*.

## **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda hacer un análisis más exhaustivo en el área de estudio, para complementar el inventario de la mastofauna, implementando más redes de niebla en zonas abiertas, con el fin de tener mayor posibilidad de colecta; además de encontrar lugares estratégicos para la colocación de las trampas tomahawk, para mamíferos de hábitos nocturnos y crepusculares.
- Tratar de abarcar más zonas del área de estudio; ya que faltaron varios lugares por muestrear, con el fin de registrar todos los mamíferos posibles.
- Implementar programas estratégicos de conservación y limpieza del área; a fin de conservar la fauna existente en el lugar, mitigando los impactos ocasionados por el hombre.
- Contar con un buen programa de reforestación y capacitación necesaria, para tener una mayor probabilidad de éxito; ya que con las reforestaciones pasadas aún no lo han conseguido y los pinos mueren a corto tiempo y los pocos que sobreviven compiten por recursos.
- Realizar ferias ambientales o pláticas en la comunidad, a fin de orientarlos y brindarles la información necesaria, sobre los recursos que tienen, el porqué cuidarlos, además de los problemas que ocasiona la ganadería al suelo; creando zonas abiertas, al reducir la cubierta vegetal, fragmentando el hábitat. Por otra parte darles

alternativas sobre algunas problemáticas que tiene con los mamíferos de Tres Piedras.

- Hacer campañas contra la caza de los mamíferos en especial con fines alimenticios, como es el caso del conejo y armadillo.

## **LITERATURA CITADA**

- Aguilar., B. A. 2004. Mamíferos medianos de los alrededores de la comunidad de las Anonas, municipio de Jungapeo, Michoacán. Un punto de vista etnozoológico. Tesis de Licenciatura de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de estudios Superiores Iztacala. México. 99pp.
- Alcivar, S. J. J. 2009. Diagnóstico ambiental de Cerro Verde sección I del municipio de Chapa de Mota, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. 130pp.
- Altamirano, T.A., M. Soriano, A. J. García-Bernal, N.P. Miranda y B.E. Jiménez-Gutiérrez. 2009. Mamíferos medianos y grandes de la comunidad El Paredón, Miacatlán, Morelos, México. *Revista de Zoología*. 20:17-29
- Álvarez T., S. T. Álvarez-Castañeda y J. C. López-Vidal. 1994. Claves para Murciélagos Mexicanos. Centro de Inv. Biológicas del Noroeste, S.C. y Escuela Nacional de Ciencias Biológicas I.P.N.
- Arana, G. S. A. 2007. Diagnóstico ambiental de las inmediaciones de la Presa Iturbide, Isidro Fabela, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. 95pp.

- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz, México. 212pp.
- Arita W. H. T. 1985. Identificación de los pelos de guardia dorsales de los mamíferos silvestres del valle de México. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. 128 pp.
- Botero, A. M. A. 2011. Estructura de las comunidades de mamíferos carnívoros en un gradiente altitudinal en el estado de Oaxaca, México. Tesis de Maestría. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional Unidad-Oaxaca. Instituto Politécnico Nacional. 53pp.
- Carlos H. T. Y. 2010. Registro adicional de mamíferos silvestres en Nanchititla, Luvianos, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. 64pp.
- Castro-Arellano, I. 2005. *Cryptotis parva*. Pp. 135-137. En: Ceballos, G. y G. Oliva (comps). Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. México, DF.
- Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. México, DF. 988pp.

- Cervantes, A., G. Matamoros-Trejo y 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 Instituto de Biología. Serie Zoología 66(2):233-239.
- Chávez, C., G. Ceballos, R. List, I. Salazar y L. A. A. Espinosa. 2009. Mamíferos. Pp. 145-152. En: Ceballos, G., R. List, G. Garduño, R. López Cano, M. J. Muñozcano Quintanar, E. Collado y J. E. San Román (comps.). La diversidad biológica del Estado de México. Estudio de estado. Biblioteca Mexiquense del Bicentenario. Colección Mayor. Estado de México: Patrimonio de un Pueblo. 527 pp.
- Delany M. J. 1981. Ecología de Micromamíferos. Ediciones Omega, Barcelona. 63 pp.
- Dirzo, R. y P. H. Raven. 1994. Un inventario biológico para México. Boletín de la Sociedad Botánica de México. 55:29-34.
- Escalante, T., J. J. Morrone y G. Rodríguez-Tapia. 2007. La distribución de los mamíferos y la regionalización biogeográfica natural de México. Pp. 9-17 En: G. Sánchez-Rojas y A. Rojas-Martínez, (eds.). Tópicos de sistemática, biogeografía, ecología y conservación de mamíferos. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- Espinoza G. E. M. 2011. Descripción de la dieta del coyote (*Canis latrans*) en la Sierra de Tepetzotlán, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. 51pp.

- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. Serie de Libros No.6; 5ª Edición. 90pp.
- Gascón, T. S. V. 2010. Diagnóstico ambiental de la parte norte del Parque ecológico "El Ocotál", en la localidad de Santiaguito Maxdá, en el municipio de Timilpan, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. 82pp.
- Gaviño de la T. G., J. C. L. Juárez y H. T. Figueroa. 1982. Técnicas biológicas selectas de laboratorio y campo. Ed. Limusa. México. 120 pp.
- Gobierno del Estado de México 2009-2012. Plan de Desarrollo Municipal de Nicolás Romero 413pp.
- Hall, J. D. 1981. The Mammals of North America. John Wiley & Sons. 2ª. Edición. USA. 1811 pp.
- Hernández C. M. J. 2010. Afidofauna de las plantas silvestres de Cahuacán, Nicolás Romero, Edo De México (Hemiptera: Aphidoidea). Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. 108 pp.
- 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: 507- 520.

- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, GEOGRAFIA E INFORMATICA. 1998a. Carta Geológica Villa del Carbón (E14-A28), escala 1:500:000. 2<sup>da</sup> Ed. INEGI. México.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, GEOGRAFIA E INFORMATICA. 1998b. Carta Hidrológica de Villa del Carbón (E14-A28), escala 1:500:000. 2<sup>da</sup> Ed. INEGI. México.
- Iñiguez, D. L. I. 2005. *Myotis californicus*. Pp. 280-281. En: Ceballos, G. y G. Oliva. Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. México, DF.
- Jiménez, G. A. y R. List. 2005. *Taxidea taxus* Pp. 384-385. En: Ceballos, G. y G. Oliva. Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. México, DF.
- Llorente J. (Trad.) 1985. Manual de recolección y preparación de animales. Facultad de Ciencias. UNAM. México. 246 pp.
- Maldonado, K. M. 1976. Estudios Etnobiológicos I. Simposio de Etnobotánica. Departamento de Etnología y antropología Social. D.F. Nov. Pp. 25-27.
- Mc Alleece N. 1998. Software. Biodiversity Prof, version Beta. The Natural History Museum & The Scottish Association for Marine Science. USA.

- Mendoza, D. A. y G. Ceballos. 2005. *Conepatus leuconotus*. Pp.386-387. En: Ceballos, G. y G. Oliva. Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. México, DF.
  
- Mercado, R. I. 1998. Inventario de la mastofauna de la Sierra del Carmen Estado de México. Tesis de licenciatura. Escuela Nacional de Estudios profesionales Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. 67pp.
  
- Mittermeier, R. y C. Goettsch. 1992. La importancia de la diversidad biológica de México. Pp. 57-62. En: Sarukhán J. y R. Dirzo (eds.) *México ante los retos de la biodiversidad*. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad. México.
  
- Monroy-Vilchis, O., H. Rangel-Cordero, M. Aranda, A. Velázquez y F. J. Romero. 1999. Los mamíferos de hábitat templados del sur de la Cuenca de México. Pp.142-159. En: Velásquez A. y F.J. Romero (comps.). *Biodiversidad de la región de montaña del sur de la Cuenca de México: bases para el ordenamiento ecológico*. Universidad Autónoma Metropolitana, Xochimilco-Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno de Distrito Federal.
  
- Monroy, O., M. Ortega y A. Velázquez. 2003. Dieta y abundancia relativa del coyote: un dispersor potencial de semillas. Pp.565-592. En: Velázquez, A., G. Bocco y A. Torres (eds). *Las enseñanzas de San Juan: investigación participativa para el manejo integral de recursos naturales*. Instituto Nacional de Ecología-SEMARNAT.

- Monroy-Vilchis O. y R. Rubio-Rodríguez. 2003. Guía de identificación de mamíferos terrestres del Estado de México, a través del pelo de guardia. UAEM. 115 pp.
- Nava, R. A. A. 2005. Diagnóstico ambiental de Los Molinitos, Villa de Carbón, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. 105pp.
- Pacheco, R. J. 2005. *Mephitis macroura*. Pp. 388-389. En: Ceballos, G. y G. Oliva. Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. México, DF.
- Olmos, M. M. A. 2011. Diagnóstico ambiental de las inmediaciones de la Presa Madín en el municipio de Atizapán de Zaragoza, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. 113pp.
- Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Campillo, J. Arroyo- Cabrales y F.A. Cervantes. 1996. Lista taxonómica de los mamíferos terrestres de México. Occas. Papers Mus., Texas Tech. Univ., 158: 1-62.
- Ramírez-Pulido, J., J. Arroyo-Cabrales y A. Castro-Campillo. 2005. Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. Acta Zoológica Mexicana 21(1):21-82.
- Ramírez-Pulido, J; A. Sánchez; U. Aguilera y A. Castro-Campillo. 2005. *Peromyscus maniculatus*. Pp. 748-750. En: Ceballos, G. y G. Oliva. Los

mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. México, DF.

- Retana, O. G y C. Lorenzo. 2002. Lista de mamíferos terrestres de Chiapas endemismo y estado de conservación. Acta Zoológica Mexicana 85:25-49.
- Romero, R. F y G. Ceballos. 2004. Diversidad, historia natural y conservación de los mamíferos de Encinillas, Polotitlán, Estado de México. Revista Mexicana de Mastozoología 8:21-49
- Romero, R.F. 2005. *Spilogale putorius*. Pp. 393-394. En: Ceballos, G. y G. Oliva. Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. México, DF.
- Ruiz-Soberanes, J.A. y G. Gómez-Álvarez. 2010. Estudio mastofaunístico del Parque Nacional Malinche, Tlaxcala, México. *Therya* 1(2):97-110.
- Secretaría de Programación y Presupuesto (S.P.P.). Síntesis Geográfica del Estado de México. 1981. Coordinación General de los Servicios Nacionales de Estadística. Geografía e Informática. México. 174pp.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, 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 de 2010. Segunda Sección. 78pp.
- Servín, J., J.E. Chacón, M.C. Huxley, y N. Alonso-Pérez. 1997. Los mamíferos del estado de Durango, México. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. 49pp.
  - Servín, J. y E. Chacón. 2005a. *Canis latrans*. Pp. 349-350. En: Ceballos, G. y G. Oliva. Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. México, DF.
  - Servín, J. y E. Chacón. 2005b. *Urocyon cinereoargenteus*. Pp. 354-355. En: Ceballos, G. y G. Oliva. Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. México, DF.
  - Silva, L. A. V. 2008. Diagnóstico ambiental del Ejido-La Palma, en el municipio Isidro Fabela-Tlazala, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. 95pp.
  - Soberón, J., L. Durand y J. Larson 1995. Biodiversidad: conocimiento y uso para su conservación. Gaceta Ecológica de México. Nueva Época. Núm. 37: 15-18.

- Soberón, J., J. Sarukhan. 1994. La biodiversidad de México. Boletín de la Academia Regional de Investigación en Flora y Fauna de la región Centro Sur de la Republica Mexicana1(1):7-12
- Sotelo, V. Y. 2004. Diagnóstico ambiental de la localidad de Santa María Magdalena Cahuacán, Nicolás Romero, Estado de México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. 90pp.
- Toledo V. M. 1988. La diversidad biológica de México. Ciencia y desarrollo. 81:17-30.
- Valenzuela, G. D. 2005. *Procyon lotor*. En: Ceballos, G. y G. Oliva. Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. México, DF. Pp. 415-417.
- Villa, R. B. y F. A. Cervantes. 2003. Los mamíferos de México. Iberoamericana/Instituto de Biología, UNAM, México, D.F. 140pp.
- Vinicio, S. J. 2005 *Cratogeomys tylorhinus*. Pp. 592-594. En: Ceballos, G. y G. Oliva. Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. México, DF.

**ANEXOS**

**Anexo 1a. Matriz obtenida de los diferentes estudios de mamíferos silvestres realizados en similar tipo de vegetación (bosque templado).**

Orden	Familia	Especies	Cervantes et al. (1995)	Mercado (1998)	Monroy-Vilchis et al. (1999)	Sotelo (2004)	Nava (2005)	Arana (2007)	Silva (2008)	Alcivar (2009)	Gascón (2010)	Ruiz y Gómez (2010)	Olmos (2011)	Toledo (2012)
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>			1			1						
		<i>Didelphis virginiana</i>	1	1	1			1	1		1	1	1	1
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	1	1	1			1	1		1	1	1	1
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>			1	1								
		<i>Lepus callotis callotis</i>				1		1						

		<i>Sylvilagus audubonii</i>											1		
		<i>Sylvilagus cunicularius</i>			1	1	1	1	1	1			1	1	
		<i>Sylvilagus floridanus</i>	1	1	1	1			1			1	1		
		<i>Romerolagus diazi</i>			1										
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	1		1		1		1	1			1	1	
		<i>Sciurus oculatus</i>		1											
		<i>Spermophilus adocetus</i>			1										
		<i>Spermophilus mexicanus</i>	1			1			1						
		<i>Spermophilus variegatus</i>			1							1	1	1	1
		<i>Glaucomys volans</i>	1												
	Muridae	<i>Baiomys taylori</i>			1										
		<i>Neotoma mexicana</i>	1		1										
		<i>Peromyscus aztecus</i>			1										
		<i>Peromyscus boylii</i>			1										
		<i>Peromyscus difficilis</i>		1	1								1		
		<i>Peromyscus eremicus</i>												1	
		<i>Peromyscus gratus</i>											1		
<i>Peromyscus leucopus</i>											1				

		<i>Peromyscus maniculatus</i>	1		1						1	1	1
		<i>Peromyscus melanotis</i>	1		1						1		
		<i>Peromyscus pectoralis</i>										1	
		<i>Peromyscus truei</i>			1								
		<i>Reithrodontomys chrysopsis</i>			1								
		<i>Reithrodontomys fulvescens</i>			1						1		
		<i>Reithrodontomys megalotis</i>	1		1								
		<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>			1								
		<i>Neotomodon alstoni</i>			1		1				1		
		<i>Sigmodon hispidus</i>	1		1								
		<i>Sigmodon leucotis</i>			1								
		<i>Microtus mexicanus</i>	1		1			1			1		
	Geomyidae	<i>Cratogeomys merriami</i>	1		1	1		1		1			
		<i>Cratogeomys tylorhinus</i>			1								1
		<i>Thomomys umbrinus</i>	1								1		
	Heteromyidae	<i>Liomys irroratus</i>			1	1					1		
		<i>Perognathus flavus</i>										1	
Carnivora	Felidae	<i>Lynx rufus</i>			1		1	1		1	1	1	1

	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	1	1	1		1			1	1	1		1	
		<i>Canis latrans</i>	1	1	1	1	1	1		1	1	1		1	
	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	
		<i>Taxidea taxus</i>			1			1					1	1	
	Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	1		1	1	1			1	1			1	
		<i>Spilogale gracilis</i>										1	1		
		<i>Spilogale putorius</i>	1	1	1				1					1	
		<i>Conepatus leuconotus</i>			1	1						1		1	
	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	1	1	1				1	1		1	1	1	
		<i>Nasua narica</i>			1						1		1		
		<i>Procyon lotor</i>	1		1	1	1		1	1		1	1	1	
	Soricomorpha	Soricidae	<i>Cryptotis parva</i>	1											1
			<i>Sorex oreopolus</i>			1							1		
<i>Sorex saussurei</i>			1		1										
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Balantiopteryx plicata</i>											1		
	Mormoopidae	<i>Pteronotus parnellii</i>			1										
	Phyllostomidae	<i>Macrotus waterhousii</i>			1										
		<i>Desmodus rotundus</i>			1										

		<i>Glossophaga soricina</i>			1									
		<i>Leptonycteris nivalis</i>			1									
		<i>Anoura geoffroyi</i>		1	1									
		<i>Sturnira lilium</i>		1	1									
		<i>Sturnira ludovici</i>		1										
		<i>Artibeus jamaicensis</i>			1									
		<i>Dermanura azteca</i>			1									
		<i>Dermanura tolteca</i>		1										
	Vespertilionidae	<i>Lasiurus blossevillii</i>	1											
		<i>Lasiurus cinereus</i>			1						1			
		<i>Corynorhinus mexicanus</i>			1									
		<i>Eptesicus fuscus</i>			1									
		<i>Myotis californicus</i>												1
		<i>Myotis velifer</i>	1	1	1						1			
	Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	1		1									
		<i>Nyctinomops macrotis</i>	1											
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>			1			1		1				

Presencia (1) de las especies en los diferentes estudios

**Anexo 1b. Mamíferos silvestres eliminados de la matriz**

Orden	Familia	Especie	Motivo
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Marmosa mexicana</i>	Distribución y tipo de vegetación
		<i>Tlacuatzin canescens</i>	No coincide tipo de vegetación
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus alleni</i>	No coincide distribución
		<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Especie doméstica y mal identificada
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus sp</i>	Deteminación; no llega a especie
Rodentia	Geomydae	<i>Geomys bursarius</i>	No coincide distribución
Carnivora	Mustelidae	<i>Mustela putorius furo</i>	Especie doméstica
		<i>Meles meles</i>	Especie mal identificación
	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	No coincide distribución
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Micronycteris megalotis</i>	No coincide distribución

**Mamíferos no silvestres eliminados de la matriz**

Orden	Familia	Especie	Motivo
Carnivora	Felidae	<i>Felis catus</i>	Especie domesticada.
	Canidae	<i>Canis familiaris</i>	Especie domesticada.
Artiodactyla	Bovidae	<i>Bos taurus</i>	Especie domesticada.
		<i>Ovis aries</i>	Especie domesticada.
Perissodactyla	Equidae	<i>Equus asinus</i>	Especie domesticada.
		<i>Equus caballus</i>	Especie domesticada.
Rodentia	Muridae	<i>Mus musculus</i>	Especie introducida.
		<i>Rattus norvegicus</i>	Especie introducida.
		<i>Rattus rattus</i>	Especie introducida.

## Anexo 2. Formato de la Entrevista



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

Inventario de la mastofauna de la localidad de Tres Piedras, Cahuacán, Estado de México.

**Nombre:**

**Edad:**

**¿A qué se dedica?/Ocupación:**

**Localidad:**

**¿Qué animales (mamíferos) ha visto en la localidad?:**

¿De las fotos mostradas reconoce alguno más? ¿Lo ha visto en estos últimos dos años?

<input type="radio"/> Ardilla	<input type="radio"/> Gato montes	<input type="radio"/> Tuza
<input type="radio"/> Armadillo	<input type="radio"/> Mapache	<input type="radio"/> Tejón
<input type="radio"/> Cacomixtle	<input type="radio"/> Murciélago	<input type="radio"/> Zorra
<input type="radio"/> Comadreja	<input type="radio"/> Ratón de campo	<input type="radio"/> Zorrillo
<input type="radio"/> Conejo		
<input type="radio"/> Coyote	<input type="radio"/> Tlacuache	

**Observaciones:**

Anexo 3. Fotos mostradas a los lugareños para su reconocimiento



Foto 1. *Spermophilus variiegatus*



Foto 2. *Sciurus aureogaster*

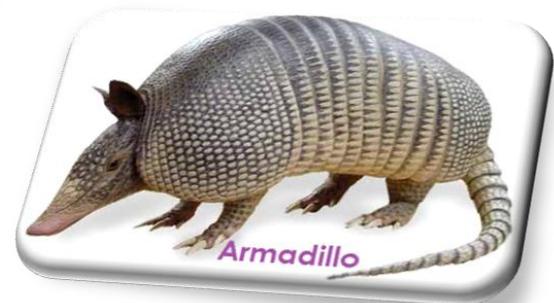


Foto 3. *Dasypus novemcinctus*



Foto 4. *Canis latrans*



Foto 5. *Bassariscus astutus*



Foto 6. *Sylvilagus cunicularius*



Foto 7. *Procyon lotor*



Foto 8. *Lynx rufus*



Foto 9. *Didelphis virginiana*



Foto 10. *Mephitis macroura*



Foto 11. *Cratogeomys tylosinus*



Foto 12. *Taxidea taxus*



Foto 13. *Peromyscus maniculatus*



Foto 14. *Urocyon cinereoargenteus*



Foto 15. *Myotis californicus*



Foto 16. *Mustela frenata*

**Anexo 4. Microfotografías de pelo (escamas y médula) de las especies registradas, a través de las excretas de coyote.**



Foto 17. Médula transparentada

*Didelphis virginiana*



Foto 18. Impronta

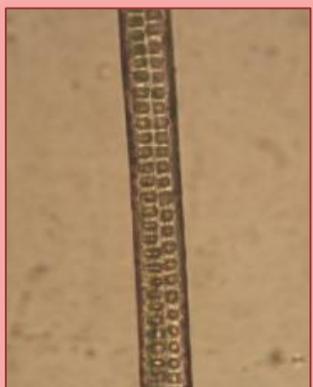


Foto 19. Médula transparentada

*Mephitis macroura*



Foto 20. Impronta

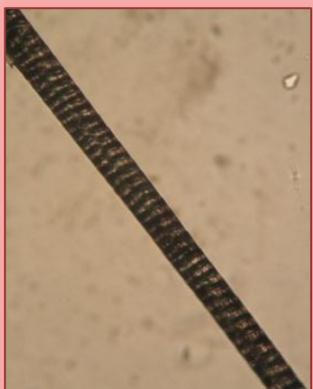


Foto 21. Médula transparentada

*Peromyscus maniculatus*

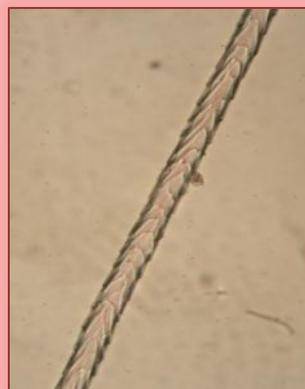


Foto 22. Impronta



Foto 23. Médula transparentada

*Cryptotis parva*

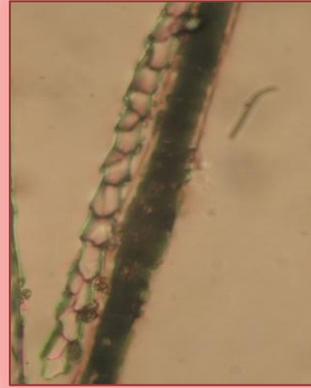


Foto 24. Impronta

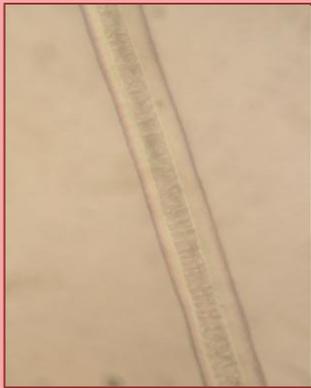


Foto 25. Médula transparentada

*Conepatus leuconotus*

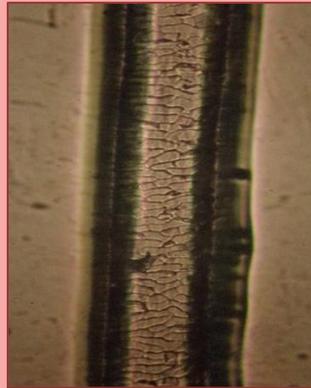


Foto 26. Impronta



Foto 27. Médula transparentada

*Sylvilagus cunicularius*





Foto 28. Médula transparentada

*Spilogale putorius*



Foto 29. Impronta

De esta especie se encontró restos de pelo y huesecillos, para su identificación se utilizó el método de Arita (1985) y Monroy-Vilchis y Rubio-Rodríguez, (2003)

**Anexo 5. Número de registros de las especies encontradas a través de métodos indirectos y directos**

Especies	Métodos indirectos				Métodos Directos	
	Excreta	Huella	Aullidos	Pelos Guardia	Trampeo	Avistamientos
<b><i>C. latrans</i></b>	33	4	3			
<b><i>S. cunicularius</i></b>	3					3
<b><i>B. astutus</i></b>	1					1
<b><i>U. cinereoargenteus</i></b>	1					
<b><i>P. lotor</i></b>		7				
<b><i>M. macroura</i></b>		2				
<b><i>S. putorius</i></b>				1		
<b><i>P. maniculatus</i></b>					15	4
<b><i>M. californicus</i></b>						5
<b><i>S. aureogaster</i></b>						2
<b>Total</b>	38	13	3	1	15	15
				55		30

**Anexo 6. Información obtenida en Tres Piedras, Cahuacán, Estado de México a través de entrevistas**

Nombre/Edad	Localidad	Mamíferos	Usos o problemática
Ermenejildo Monroy/40	Tres Piedras	Conejo, coyote, gato montés, tlacuache, zorrillo, armadillo, tejón y comadreja.	
Trinidad Martínez/70	Los Capulines	Coyote, gato montés, zorrillo, tlacuache, tejón, mapache, armadillo, comadreja.	La sangre del zorrillo tiene uso medicinal, la comadreja se come los blanquillos de las gallinas y el tejón se alimenta del aguamiel
Juan Antonio Rojas/20	Agua de Gallinas	Armadillo, ardilla, conejo, mapache, coyote, zorrillo, tlacuache, cacomixtle, gato montés.	
Víctor Lora Márquez/47	Agua de Gallinas	Conejo, ardilla, coyote, tejón, gato montés, zorrillo, comadreja y tlacuache.	
Agustín Librado Castañeda/71	Rancho La Luz	Coyote, armadillo, tlacuache, zorrillo, gato montés, comadreja, tejón, mapache, cacomixtle, zorra y conejo.	
Andrea Vargas/ 45	Agua de gallinas	Armadillo, coyote, ardilla, zorrillo, conejo, comadreja y tlacuache.	El armadillo y conejo tiene un uso comestible.

Juan González/68	Tres Piedras	Conejo, coyote, gato montés, zorrillo, tejón, armadillo, tlacuache y comadreja.	Los tejones se chupa el aguamiel
Magdaleno de la Cruz Ramírez/53	Los Capulines	Conejo, armadillo, zorrillo, tejón, coyote, ardillas, gato montés, mapache y comadreja.	Los mapaches se comen las truchas.
Paulino Barrera/78	Agua de Gallinas	Coyote, armadillo, zorrillo, tejón, tlacuache, mapache, conejo, cacomixtle, ardilla, gato montés y comadreja.  Ha visto zorra, pero en San Francisco Magú.	
Alfonso Martínez Agustín/62	Agua de Gallinas	Coyote, zorrillo, tlacuache, armadillo, conejo, murciélagos, tejón, cacomixtle, gato montés, comadreja y ardilla voladora.  Anteriormente vió zorra (más de dos años).	
Juan Diego Reyes Espinoza/53	Agua de Gallinas	Zorra, mapache, comadreja, ardilla, conejo, zorrillo, coyote y gato montés.	
Jorge Arana/34	Agua de gallinas	Ardilla, mapache, armadillo, coyote, gato montés, zorrillo, tejón, tlacuache, conejo, comadreja y cacomixtle.  Este último ya no ha visto mucho.	Se ve al tlacuache en los magueyes, debido a que se alimenta del aguamiel.
Tomas Arana Sánchez/53	Agua de gallinas	Gato montés, coyote, zorrillo, zorra, cacomixtle, armadillo, tejón, mapache, tlacuache, murciélago, conejo, comadreja y ardilla.	

Felipe Chavarría Ramírez/53	Acuacultura	Coyote, gato montés, armadillo, zorrillo, rata de campo, comadreja, ardilla, mapache, tlacuache tuza, conejo, cacomixtle, ardilla de tierra y murciélagos.	
Jacinto Mendieta Martínez/50	Tres Piedras	Coyote, mapache, ardilla de tierra y arborícola, conejo, zorrillo, tlacuache, cacomixtle, gato montés, comadreja, tejón y armadillo.	
José Roa/46	Ojo de Agua	Armadillo, tlacuache, ardilla de tierra y arborícola, conejo, coyote, gato montés, zorrillo, ratón de campo y tuza.	Las tuzas causan daños a sus cultivos y los tejones consumen el aguamiel.
Isabel Mendieta Cruz/85	Ojo de Agua	Conejo, ardilla arborícola y de tierra, armadillo, coyote, tuza y ratón de campo.	Las tuzas causan daño a sus cultivos.
Adela Vilchis/40	Agua de Gallinas	Ardilla arborícola, conejo, tuza, ratón de campo y zorrillo.	Las tuzas causan daño a sus cultivos.
Pablo Espinoza/57	5to Barrio	Gato montés, coyote, zorra, ardilla arborícola y de tierra, conejo, armadillo, cacomixtle, comadreja, mapache, murciélago, tlacuache, tejón, zorra zorrillo, ratón de campo y tuza.	
Mardonio Monroy//50	5to Barrio	Coyote, tlacuache, tejón, ardilla de tierra y arborícola, conejo, gato montés, murciélago, tejón, zorrillo, ratón de campo y tuza.	

Asunción Reyes/77	5to Barrio	Conejo, gato montés, coyote, zorrillo, armadillo, comadreja, ardilla de tierra y arborícola, tuza, cacomixtle, tejón, murciélago, tlacuache, y ratón de campo.	El camixtle y tlacuache chupan el aguamiel.
-------------------	------------	--	---