



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

**Mamíferos silvestres medianos y grandes de las
comunidades del Rincón y Peña de Lobos, municipio de
Santa Ana Jilotzingo, Estado de México.**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
BIÓLOGA

P R E S E N T A
CINTHYA SARAHÍ ESCAMILLA RAMÍREZ

DIRECTOR DE TESIS
M. EN C. TIZOC ADRIÁN ALTAMIRANO ÁLVAREZ

Los Reyes Iztacala, Estado de México, julio 2017





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central

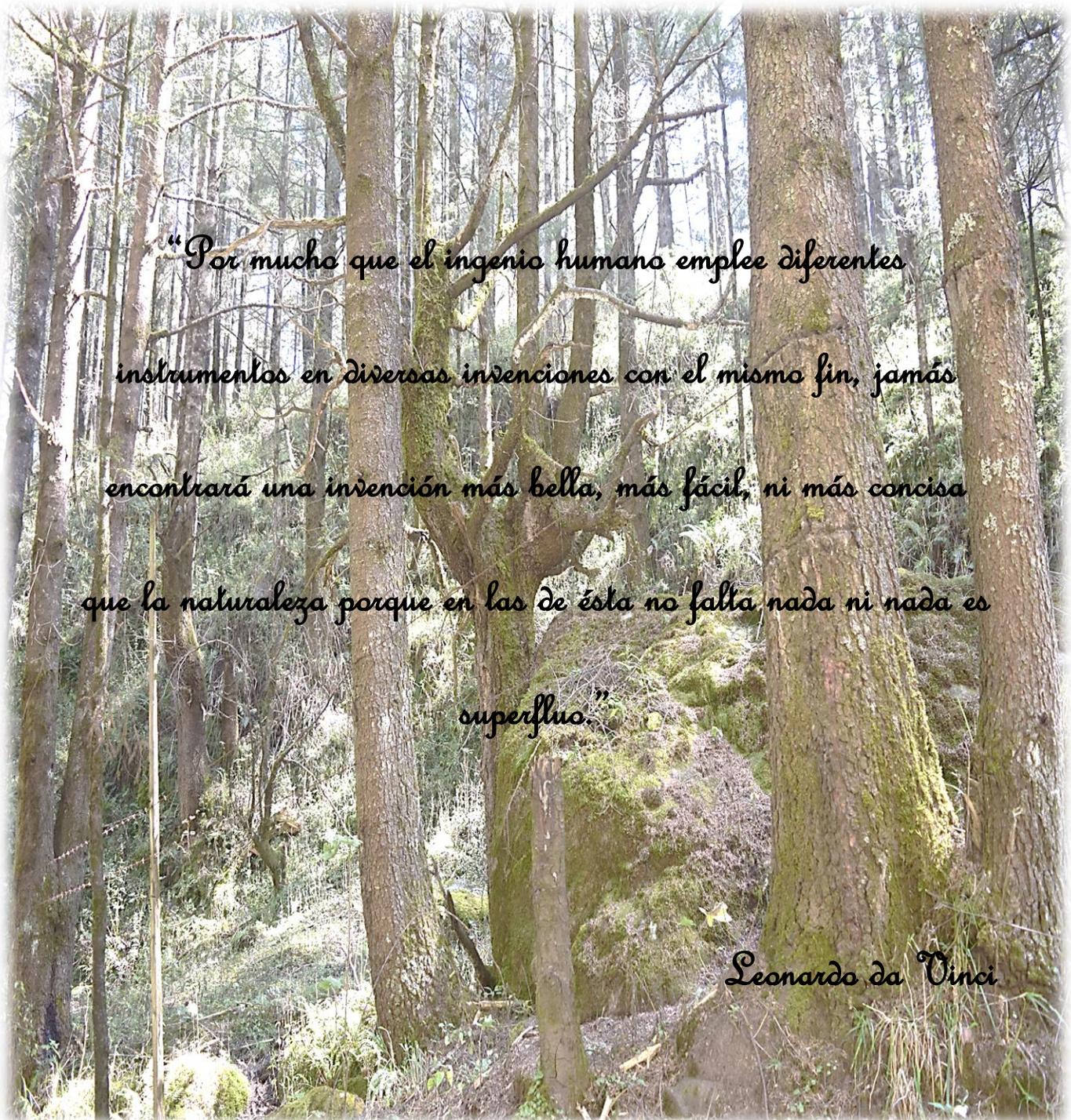


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

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.

A photograph of a dense forest with tall, thin trees and a mossy ground. The trees are mostly bare, suggesting a late autumn or winter setting. The ground is covered in green moss and some small plants. The lighting is soft, filtering through the trees.

“Por mucho que el ingenio humano emplee diferentes instrumentos en diversas invenciones con el mismo fin, jamás encontrará una invención más bella, más fácil, ni más concisa que la naturaleza porque en las de ésta no falta nada ni nada es superfluo.”

Leonardo da Vinci

Dedicatoria

A mi padre, Alfredo Escamilla, porque con nada en el mundo podré pagarte todo lo que has hecho por mí. El haberme apoyado siempre y en todo momento, estando en cada paso de mi educación, enseñándome el valor que hay en todo lo que hacemos, dando lo mejor de uno mismo. Por haberme criado de la manera en la que lo hiciste, inculcándome siempre el amor y el respeto al prójimo, el gusto por el conocimiento y esas ganas de seguir descubriendo cosas nuevas. Por apoyarme siempre en las decisiones que he tomado y ayudarme a emprender nuevas aventuras. Por ser mi ejemplo a seguir, con esa visión tan característica que tienes de las cosas e indudablemente todo el cariño con el que siempre me has guiado por la vida.

A mi madre, Alejandra Ramírez, por haberme impulsado en todo momento, por sostener mi mano cada vez que sentía que no podía más y darme todo ese amor y energía que se necesita para seguir adelante. Eres uno de los grandes cimientos de mi vida, no existen palabras para agradecerte todas y cada una de las cosas que me has dado, por los consejos y el apoyo que me has brindado a pesar de las diferencias y los malos momentos, por lo regaños que me han sacado de mis errores y me han ayudado a crecer. Porque con tu actitud me has demostrado que con esfuerzo todo es posible y que no existen barreras para los sueños y metas que uno se proponga. Por esa fortaleza que te caracteriza mamá, gracias por enseñarme tanto y ser ese espíritu libre que me guía siempre que pierdo la luz en mi camino, eres mi gran guerrera, mi gran maestra.

A mi hermano, Horacio Escamilla, por ser esa persona tan especial, mi empuje y fortaleza, mi compañero, mi amigo, mi confidente y el mejor de los hermanos. Por estar en las buenas y en las malas, celebrando mis triunfos, y levantándome de mis derrotas, siendo ese pilar que por más fuerte que sea la tormenta no me deja caer, por enseñarme tanto de la vida y protegerme siempre a tu manera, incluso de mi misma. Por esos regaños que me incitan a ser una mejor persona y esos desafíos que me impones para que dé lo mejor de mí. Gracias por todos tus consejos y enseñanzas, porque sin ti no sería la persona que soy hoy.

A mis tíos Justina y Refugio, por cuidar siempre de mí y haberme enseñado tanto del amor y del afecto. Por acogerme entre sus brazos y haberme tratado como una hija más, gracias por todo el cariño y la confianza que me han brindado sin importar las travesuras y enojos que solía hacer, formando una parte tan especial de mi vida y ayudándome a ser una mejor persona. Nunca olvidare todo lo que han hecho por mí, estoy eternamente agradecida con ustedes, los quiero demasiado.

A mis queridos primos Rocío, Patricia, Susana, Lorena y Saúl, por haberme acompañado en cada momento de mi vida, a pesar de la diferencia de edades, gracias por apoyarme y ser esas personas tan maravillosas que me han enseñado tanto, por nunca haberme dejado sola e impulsarme a seguir adelante, gracias por esa confianza y cariño, aquellas risas que alivian hasta los días más grises y las llamadas de atención que son necesarias para no caer en malas situaciones, porque sé que ustedes estarán siempre conmigo.

A mis amigos porque ustedes son parte fundamental de mi vida. Ale, Robert y Rafa, por todos los momentos tan bonitos que hemos pasado juntos, gracias por estar ahí, por esos consejos y también regaños, sonrisas y alegrías a pesar del tiempo y la distancia. Andy, Ale, Karen, Eduardo, Mari, Karla y todos mis amigos que me han acompañado a lo largo de esta trayectoria académica, que nos ha unido y hemos decidido mantenernos juntos a pesar de no vernos tan seguido, gracias por estar a mi lado y enseñarme nuevas cosas que me han hecho crecer y aprender de la vida.

A aquellas personas que hoy en día ya no están conmigo, a mis abuelitos Amancia y Rutilio, a mi tía Marce, y a ti mi querido amigo Agustín, gracias por todas esas enseñanzas, experiencias y momentos que pasaron a mi lado, aquellos consejos que siempre voy a agradecer, los guardó con todo cariño en mi corazón, nunca dejaré de extrañarlos pero sé que siempre están conmigo y ahí en donde quiera que se encuentren esto también es por ustedes.

Con mucho cariño, respeto y amor para ustedes

Los quiero mucho

Agradecimientos

A la Universidad Nacional Autónoma de México por darme la oportunidad de haber pertenecido a tan maravillosa escuela durante siete años, desde la preparatoria hasta la universidad, por ayudarme a crecer personal, académica y culturalmente. Además de haber podido cursar una carrera tan maravillosa como es la Biología.

A mis padres, porque sin ellos nada de esto sería posible, gracias por el apoyo y la confianza que me han tenido a lo largo de mi trayectoria académica, asimismo gracias por ser el gran impulso económico y moral que me ha permitido salir adelante, además de ser un ejemplo a seguir.

A mi asesor de tesis, gran maestro y amigo Tizoc Adrián Altamirano, por tomarse el tiempo y la dedicación de orientarme a lo largo de todo el proceso de investigación, así como por sus buenos consejos y enseñanzas, tanto académicas como personales, además de ese buen ambiente de trabajo, lo cual hizo una experiencia formidable la realización de esta Tesis.

A la profesora Marisela Soriano, por brindarme no solo importantes conocimientos académicos, sino también por esa amistad y enseñanzas que me han ayudado a crecer como ser humano, muchas gracias por esa visión tan bella que ha compartido conmigo y me ha ayudado a entender y observar la vida de una manera diferente, permitiéndome ver más allá de lo material y acercándome a una perspectiva diferente de la naturaleza y la energía.

A mis sinodales, Dra. Norma Navarrete, Dr. Rodolfo García y a la Maestra Vanny Cuevas, por tomarse el tiempo y la dedicación de revisar esta tesis. Les agradezco su apoyo, consejos y correcciones para la mejora de este trabajo.

A mis amigos y compañeros de campo Araceli, Viri, Beto, Diana, Toño y Dany, les agradezco por esos momentos tan geniales que pasé a su lado, por todas esas experiencias vividas a la hora de las salidas a campo, las risas, chistes, pláticas y bromas que hicieron el trabajo aún menos pesado. Gracias por haberme enseñado tanto, por ayudarme en los muestreos y también por permitirme formar parte de ese conjunto de vivencias que compartimos y que siempre recordaré con mucho cariño.

A los profesores de la FES Iztacala, porque con sus esfuerzos y enseñanzas han forjado alumnos y profesionistas preparados para la resolución de problemas en distintas áreas de la biología, además de desarrollar aptitudes, valores y conocimientos que pondrán en

alto el nombre de la Universidad. Gracias por inspirar a las nuevas generaciones de biólogos y profesionistas.

A los habitantes de las comunidades de Peña de Lobos y el Rincón de los Venados, por permitirme la realización de este proyecto dentro de las zonas comunales y privadas, por su amabilidad y el apoyo que nos brindaron para el hospedaje en el tiempo dedicado a la realización del estudio, y por sobre todo gracias por su interés en la conservación de los recursos naturales.

INDICE

1. Resumen.....	1
2. Introducción.....	2
3. Antecedentes.....	5
4. Justificación.....	7
5. Objetivos	
5.1 General.....	8
5.2 Particulares.....	8
6 Área de estudio	
6.1 Localización.....	9
6.2 Extensión.....	10
6.3 Orografía.....	11
6.4 Hidrografía.....	12
6.5 Clima.....	13
6.6 Flora.....	14
6.7 Fauna.....	15
6.8 Uso de suelo.....	16
7 Materiales y Métodos	
7.1 Trabajo en campo.....	18
7.2 Trabajo de gabinete.....	21
8 Resultados	
8.1 Comunidad del Rincón de los Venados.....	24
▪ Composición mastofaunística.....	24
▪ Abundancia relativa.....	26
▪ Frecuencia relativa.....	27
▪ Acumulación de especies.....	28
▪ Diversidad α	29
▪ Distribución de las especies dentro de la comunidad.....	31

8.2 Comunidad de Peña de Lobos.....	37
▪ Abundancia relativa.....	39
▪ Frecuencia relativa.....	40
▪ Acumulación de especies.....	41
▪ Diversidad α	42
▪ Distribución de las especies dentro de la comunidad.....	44
8.3 Diversidad β	51
8.4 Categorías de riesgo y distribución.....	52
9 Discusión.....	53
10 Conclusiones.....	62
11 Recomendaciones y propuestas.....	64
12 Literatura citada.....	66
13 Anexos	
13.1 Anexo 1 Lista sistemática.....	73
13.2 Anexo 2 Fichas descriptivas.....	75
13.3 Anexo 3 Fotos de rastros y huellas.....	89

1. RESUMEN

En los últimos años, los problemas ambientales se han visto acentuados llevando a una gran crisis ecológica, propiciada por diversos factores, entre los cuales resalta la pérdida de la biodiversidad. Debido a la relevancia y al impacto que esto tiene es importante llevar a cabo estudios que nos proporcionen conocimiento acerca de las especies que habitan una zona geográfica, que permita un avance más veloz para la conservación y uso sustentable de la diversidad existente. Es por ello que el objetivo del presente estudio fue contribuir al conocimiento de los mamíferos medianos y grandes de las comunidades del Rincón y Peña de Lobos, en el Municipio de Jilotzingo, Estado de México. Se realizaron recorridos cada 20 días, en el transcurso de un año (septiembre de 2014 a septiembre de 2015), en los cuales se llevaron a cabo censos de indicios y se tomaron registros tanto directos como indirectos en ambas comunidades. Se obtuvo un total de 140 rastros pertenecientes a 13 especies, 9 familias y 5 órdenes, lo que representa el 10.4% de los mamíferos reportados para el Estado de México. La especie más abundante y más frecuente para ambos lugares de muestreo fue *Sciurus aureogaster*, mientras que las que tuvieron una menor abundancia fueron *Puma concolor*, *Mephitis macroura* y *Didelphis virginiana*. Por otra parte, se encontró a *Sylvilagus cunicularius* como especie endémica de México. A pesar de que para Peña de Lobos la curva de acumulación alcanzó la asíntota, existe una probabilidad para ambas comunidades de registrar una mayor cantidad de especies si se continúa con los muestreos.

2. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la humanidad enfrenta una crisis ecológica de gran escala, ocasionada por diversos factores, siendo uno de los principales la pérdida de la biodiversidad como resultado de la transformación de los hábitats, la contaminación urbano-industrial, la sobreexplotación de los recursos y el comercio ilegal de especies (Toledo, 1994). Por esta causa el estudio de la diversidad biológica ha tomado una gran importancia global.

México es un país privilegiado por la gran diversidad biológica y cultural que se distribuye en su territorio, expresada en diversos ecosistemas y numerosas especies. Las relaciones entre la biodiversidad y la cultura colocan a nuestro país en una posición única, que representa grandes oportunidades para el desarrollo, manejo integral de recursos y una seria responsabilidad a nivel mundial. Es considerado como un país megadiverso, localizándose dentro de los cinco primeros lugares junto con China, India, Colombia y Perú, los cuales en conjunto albergan entre el 60 y 70% de la diversidad biológica conocida del planeta. (CONABIO, 2009)

En el país se encuentra representado el 12% de la diversidad terrestre, ocupando el segundo lugar en el mundo en riqueza de reptiles, el cuarto en anfibios, el onceavo en aves y el tercero en mamíferos, (CONABIO, 2009). Para este último grupo, México también se posiciona en el primer lugar de riqueza para el continente Americano (Cervantes, 1993).

La diversidad biológica no se encuentra distribuida de una manera homogénea a lo largo del planeta, por lo cual las áreas más extensas no son necesariamente las más diversas. A pesar de que el territorio mexicano abarca solamente el 1.6% de la superficie mundial, mantiene el 11% de los mamíferos. Cuenta con 525 especies que se encuentran divididas en 193 géneros, 47 familias y 12 órdenes, de los cuales el orden más diverso es el de los roedores (45%), seguido por el de los murciélagos, carnívoros y cetáceos, que en conjunto representan el 86% de todas las especies, además de los insectívoros y lagomorfos.

Además de su riqueza en especies, México tiene un alto porcentaje de organismos endémicos, siendo un aproximado del 30 %, colocándolo en tercer lugar después de Indonesia y Australia (Ceballos y col., 2005).

Dentro del grupo de los vertebrados, los mamíferos han merecido un mayor estudio ya que el hombre ha tenido una estrecha relación con ellos, debido a que le ha proporcionado

muchos bienes y servicios (Monroy-Vilchis y *col*, 1999). Estos organismos juegan un papel muy importante en la economía, sobre todo en las zonas rurales, ya que mamíferos como venados, zorrillos, tlacuaches, conejos y armadillos son cazados para el consumo humano. Además, en el país el uso de animales con fines medicinales ha sido una tradición desde la época prehispánica, se sabe que organismos como el zorrillo y los tlacuaches han sido utilizados con este propósito (Enríquez y *col.*, 2006).

La industria peletera también emplea especies mexicanas como el gato montés, zorra gris, coyotes y venados (Hernández-Flores y Rojas-Martínez, 2010) para la fabricación de sus productos.

Dentro de la naturaleza, los mamíferos son muy importantes en las comunidades donde se encuentran, puesto que tienen diversos valores ecológicos al desempeñar distintas funciones, por ejemplo al ser polinizadores, como es el caso de los murciélagos (Sánchez-Casas y Altamirano, 2000). Son importantes dispersores de semillas, ya que muchas de éstas al pasar por el tracto digestivo de organismos tales como los roedores, coyotes, zorra gris y mapaches, desinhiben el estado latente y son excretadas en condiciones adecuadas para su germinación (Guerrero y *col.*, 2002). También son controladores de plagas dado que algunas especies se alimentan principalmente de insectos e invertebrados que representan un peligro potencial para la agricultura. Algunos mamíferos de talla pequeña, como las tuzas, contribuyen al enriquecimiento y aireación del suelo a través de sus túneles y madrigueras (Mercado, 1998). Además son elementos importantes y clave en la dinámica de los ecosistemas y en el mantenimiento de la diversidad local y regional (Servín, 2013).

Desde el punto de vista cultural, en el país, estas especies han sido fuente de inspiración para pinturas rupestres, murales, danzas y en algunas culturas prehispánicas, como la purépecha, han sido representaciones de deidades (Argueta, 1988).

Debido a la relevancia y al impacto que estos organismos tienen, es importante llevar a cabo estudios sobre diversos temas como son: taxonomía, sistemática, genética, ecología y biogeografía, con fines de conservación y uso sustentable de la diversidad existente (Lorenzo y *col*, 2006).

La gran diversidad de los mamíferos en México se ha explicado como resultado de una serie de factores que incluyen, su historia geológica, zoogeografía, climas, topografía y tipos de vegetación (Álvarez y Lachica, 1974). De todas las regiones biológicas en las que se divide México, el Eje Neovolcánico Transversal tiene una alta diversidad y número de

especies endémicas (Ceballos *y col.*, 2005), atravesando al sur la cuenca de México en los estados de Morelos, Estado de México y Distrito Federal. En esta zona se han registrado 59 especies de mamíferos silvestres, 40 de los cuales tienen afinidad Neártica y 19 Neotropical (Monroy-Vilchis *y col.*, 1999).

El Estado de México es una de las entidades federativas del país con mayor población humana, mayor densidad de población y por consecuencia problemas ambientales más severos. (Chávez, 1998). Sin embargo, a pesar de conocerse parte de la diversidad de mamíferos existentes en el Estado, no todas las zonas se han descrito por completo, por lo cual es importante continuar con los estudios de riqueza y diversidad de esta clase, ya que estos han cobrado una gran relevancia conforme al incremento del deterioro ambiental. En este sentido las estrategias de manejo y conservación de los recursos naturales, en especial de la fauna y flora, tienen una estrecha relación con la disponibilidad de información adecuada sobre la diversidad biológica.

El municipio de Santa Ana Jilotzingo se encuentra ubicado en la parte centro norte del Estado de México y al noreste de la Ciudad de México, a pesar de su cercanía a los grandes asentamientos humanos es un lugar en donde aún se conserva una gran parte de su vegetación original. Se han realizado algunos inventarios mastofaunísticos en zonas aledañas a esta entidad federativa, sin embargo, no existen registros directos que den un panorama del estado actual de estos organismos para ayudar a su conservación y manejo dentro de la zona.

3. ANTECEDENTES

Cervantes y *col.* (1995) realizaron un estudio de mamíferos silvestres de la unidad de evaluación y monitoreo de la Biodiversidad “Ingeniero Luís Macías Arellano” en San Cayetano, Estado de México y registraron un total de 27 especies de mamíferos silvestres nativos, pertenecientes a 26 géneros, 12 familias y 7 ordenes, encontrando así, que la diversidad biológica y la abundancia de la mastofauna no es grande y continúa recibiendo un impacto ambiental negativo.

En 1998, Chávez y *col.* realizaron un listado de los mamíferos que se encuentran en el Estado de México, reportando 118 especies, de las cuales 11 fueron nuevos registros para el estado y 26 son endémicas de México, representando un 22% del total de ellas. La mayoría de las especies antes referidas fueron murciélagos y ratones. Con esta información llegaron a la conclusión de que existen problemas severos con el estado de conservación de los mamíferos en la citada entidad federativa, ya que 2 especies fueron extirpadas desde finales del siglo pasado y 23 se encuentran clasificadas en alguna categoría de riesgo de extinción.

Granados y *col.* (2005) presentaron un estudio sobre la fauna silvestre de la Sierra del Ajusco y la Sierra Nevada, en donde lograron estimar alrededor de 16 familias, 37 géneros y 52 especies de mamíferos, determinando que en la zona existen 10 especies endémicas, que representan una quinta parte (19.2%) del total registrado, dentro de las cuales se encuentran: el conejo de los volcanes o zacatuche, *Romerolagus diazi*; la tuza, *Pappogeomys merriami*; los ratones, *Neotomodon alstoni* y *Reithrodontomys chrysopsis*; y las siguientes subespecies de tuzas: *Thomomys umbrinus vulcanius* y *T. umbrinus peregrinus*; la musaraña *Sorex vagrans orizabae* y el ratón *Peromyscus aztecus hylocetes*.

Bárcenas y Medellín (2007) realizaron un reporte de los registros actuales de mamíferos en la localidad de San Miguel Topilejo ubicada en la Delegación Tlalpan, 20 kilómetros al sur de la Ciudad de México, utilizando el método de fototrampeo. Después de comparar los datos obtenidos, se concluyó que a lo largo de 54 años la región preserva las mismas especies de mamíferos medianos y grandes sin existir variación alguna.

En 2009 Chávez-León y Zaragoza documentaron la riqueza de mamíferos del Parque Nacional Barranca del Cupatitzio en el Estado de Michoacán, logrando identificar 43 especies, pertenecientes a 8 órdenes, 16 familias y 32 géneros.

Hernández-Flores y Rojas-Martínez (2010) presentaron una lista actualizada de los mamíferos del Parque Nacional “El Chico” con base en el trabajo de campo realizado entre los años 2004 y 2006, identificando 30 especies, agrupadas en siete órdenes, 14 familias y 24 géneros, de las cuales 13 especies fueron registradas por primera vez en el parque.

Monroy y *col.* (2011) estimaron la diversidad mastofaunística de la Reserva Natural “Sierra Nanchititla”, en el Estado de México, donde se registraron 53 especies de mamíferos; 3 de ellas encontradas por primera vez en el estado, 10 son endémicas de México y 4 fueron incluidas en alguna categoría de vulnerabilidad por el gobierno mexicano. También se encontraron 5 de las 6 especies de felinos que existen en el país.

Toledo (2013) realizó un estudio mastofaunístico en la localidad de Tres Piedras, Estado de México, donde documentó 19 especies, siendo *Canis latrans*, *Peromyscus maniculatos* y *Didephis virginiana* las más abundantes.

Núñez (2014) reportó en la cañada “La Chispa”, comunidad de San José Deguedó, en el municipio de Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México, un total de 14 especies de mamíferos, pertenecientes a 9 familias y 5 órdenes, representando el 11.2% de especies reportadas en dicho estado.

Ramírez en el 2014, realizó un estudio mastofaunístico en el Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión de Producción Agrosilvopastoril (CEIEPASP), ubicado en Chapa de Mota, Estado de México, en el que se encontraron 13 especies, pertenecientes a 12 géneros, 7 familias y 3 órdenes, siendo la familia Sciuridae la más abundante.

4. JUSTIFICACIÓN

Pese a que en algunas zonas del Estado de México la mastofauna ha sido estudiada, aún no se cuenta con la suficiente información sobre estos organismos en las comunidades del Rincón y Peña de Lobos, ubicadas en Santa Ana Jilotzingo. Tomando en cuenta la rápida urbanización y el deterioro ambiental, es de gran importancia la formación de conocimiento que posibilite un avance más veloz para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad, por lo que se plantea el presente trabajo con la finalidad de recabar datos documentales que permitan conocer la situación actual de los mamíferos que habitan en la zona, a partir de los cuales construir un punto de partida que facilite la toma de decisiones adecuadas relacionadas con la protección y manejo de la vida silvestre.

5. OBJETIVOS

5.1 General

- Contribuir al conocimiento de los mamíferos medianos y grandes de las comunidades del Rincón y Peña de Lobos, en el Municipio de Jilotzingo, Estado de México

5.2 Particulares

- Determinar la riqueza específica y abundancia relativa de los mamíferos medianos y grandes.
- Determinar la frecuencia relativa de las especies encontradas en la zona de estudio.
- Calcular la diversidad alfa y beta de los mamíferos medianos y grandes de las comunidades del Rincón y Peña de Lobos.
- Conocer la distribución biogeográfica de los mamíferos encontrados en las comunidades de estudio.
- Identificar las especies que se encuentren en alguna categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARAT-2010.
- Realizar fichas descriptivas de las especies registradas para las zonas de estudio para tener un mejor conocimiento de los organismos.
- Realizar entrevistas a los habitantes de las comunidades con el propósito de obtener una lista de especies más completa de los mamíferos de la zona.

6. ÁREA DE ESTUDIO

6.1 Localización

El municipio de Santa Ana Jilotzingo se encuentra en la parte central del Estado de México, al noroeste de la ciudad de Toluca y hacia el oeste del Distrito Federal, colinda al norte con los municipios de Isidro Fabela y Atizapán de Zaragoza; al este con los municipios de Atizapán de Zaragoza y Naucalpan de Juárez; al sur con los municipios de Naucalpan de Juárez y Xonacatlán; al oeste con los municipios de Xonacatlán, Otzoloitepec e Isidro Fabela, ocupando la parte más alta y agreste de la cadena montañosa de Monte Alto, entre las coordenadas del entre los paralelos 19° 26' y 19° 34' de latitud norte; los meridianos 99° 19' y 99° 29' de longitud oeste, se ubica en promedio a 2,803 msnm, la superficie más baja se localiza a 2 550 msnm, mientras que la zona más alta está a 2 950 msnm (INEGI, 2009).

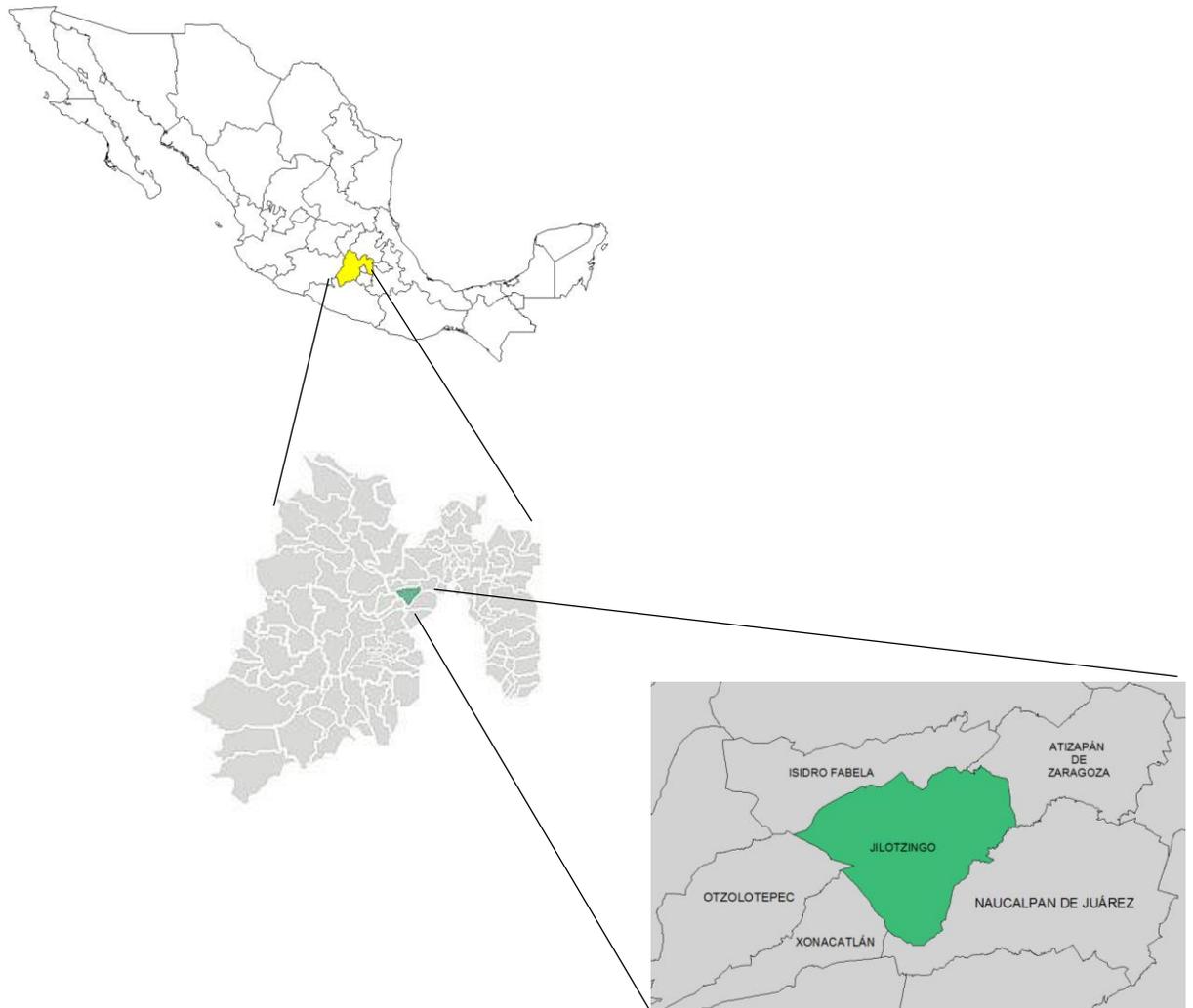


Figura 1 Ubicación del municipio de Santa Ana Jilotzingo, Estado de México.

La comunidad del Rincón de los Venados se ubica entre las laderas de dos montañas, al suroeste de Santa Ana Jilotzingo, en el km. 53 de la carretera Naucalpan-Ixtlahuaca. Mientras que la comunidad de El Tular Peña de Lobos se localiza a 500 metros del Rincón, en el kilómetro 52.5 de la misma carretera.

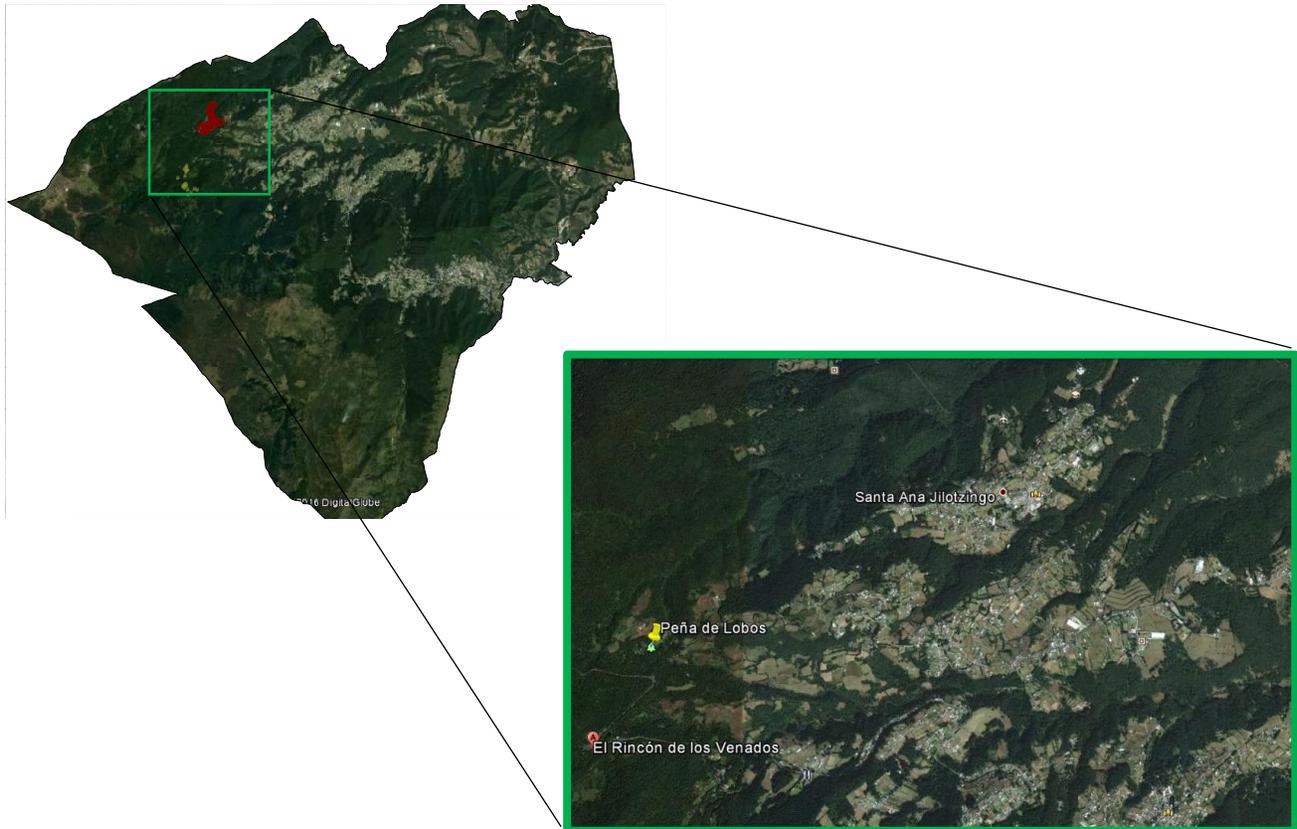


Figura 2 Ubicación de las comunidades de estudio, el Rincón de los Venados y Peña de Lobos.

6.2 Extensión

De acuerdo con los límites señalados la superficie municipal es de 13081.84 hectáreas, ocupando aproximadamente el 0.56% de la superficie del estado.

Cuenta con 25 localidades y una población total de 29,500 habitantes (Ayuntamiento de Jilotzingo, 2016).

6.3 Orografía

El municipio de Jilotzingo se localiza dentro de la Región X del Sistema del Eje Neovolcánico Transversal, concretamente en la subprovincia de los Lagos y Volcanes de Anáhuac. El municipio se ubica entre cadenas montañosas, sierras, cerros y hundimientos, que conforman un sistema de lomeríos, por consiguiente la topografía es muy irregular, esto se ve reflejado en la presencia de rocas de origen volcánico, que han formado a lo largo de tiempo las elevaciones de Apaxco, Dos Cabezas, Endomi, Gachupin, Geishto, Monte Alto, Ñango, El Órgano, Sehuayan, San Pablo, San Miguel; que forman parte de las elevaciones de la Sierra Monte Alto (INAFED, 2016).



Figura 3 Vista del municipio de Jilotzingo desde la comunidad del Rincón de los Venados

6.4 Hidrografía

Debido a la altitud sobre el nivel del mar y por ser un área boscosa, el municipio de Jilotzingo es una zona hidrológica importante, se encuentra en dos cuencas:

La Región hidrológica del Panúco, específicamente en la Cuenca del Río Moctezuma, al mismo tiempo, en el territorio donde se sitúa el municipio, convergen las subcuencas de la Presa de Guadalupe y de la Presa Madín.

La parte suroeste del municipio de Jilotzingo, se sitúa en la Región Hidrológica Lerma-Cahapala-Santiago. (IGECEM, 2014)

Se tienen contabilizados 22 ojos de agua, entre los que destacan: Capoxi, Cutis, El Frutillar, Endeca, El Rincón, El Risco, Gundo, Los Fresnos, Las Tinajas, Jiante, Megoh, Ojo de Agua, Pipilihuasco, Texandeje, Villa Alpina, Xote.

De igual forma se tienen al Río Santa Ana, que se convierte en “río” de La Colmena, el cual recorre los municipios de Jilotzingo, Nicolás Romero. Otras corrientes de agua de importancia son los de Navarrete, San Luis, Cañada del Silencio y Los Ranchos.

Debido a las condiciones geográficas y climatológicas de la región, permite que el suelo tenga como característica una alta permeabilidad, por ello existe una gran cantidad de mantos freáticos y cuerpos de agua (Esparza, 1999).

Hidrología de Jilotzingo

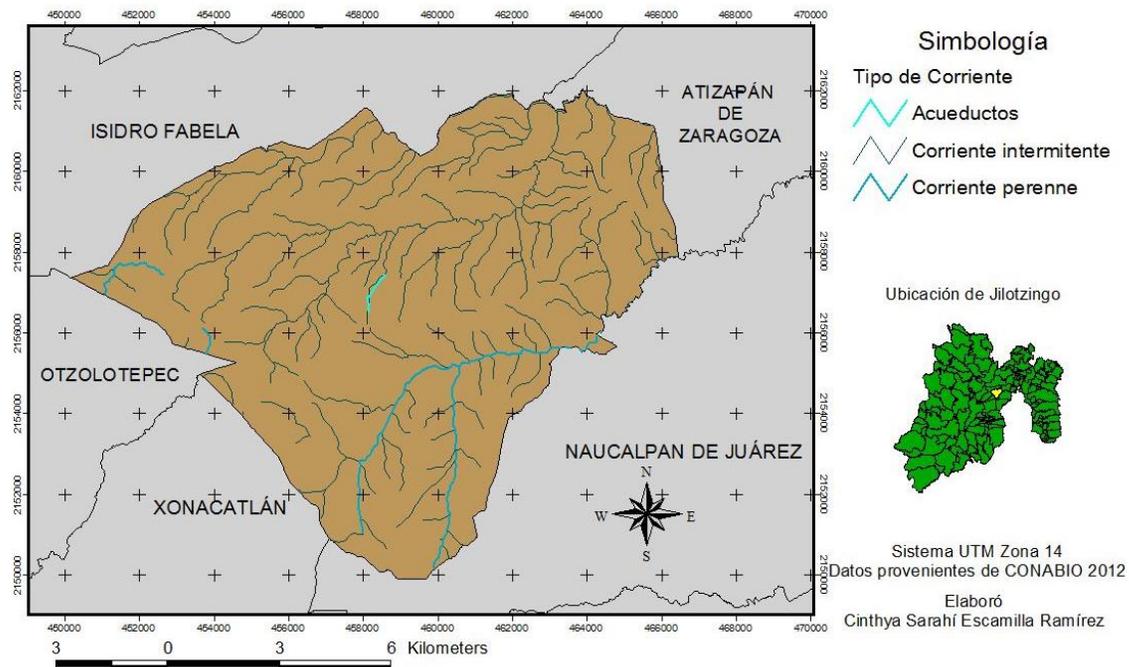


Figura 4 Mapa hidrológico de Jilotzingo, Estado de México.

6.5 Clima

El clima predominante en el municipio es de tipo templado húmedo con lluvias en verano C(w), el cual está condicionado por su localización geográfica, al insertarse en la Subprovincia de Lagos y Volcanes de Anáhuac, por lo cual la convergencia de masas de aire entre el Valle de Toluca y el Valle de México, hacen que la región en donde se localiza, se caracterice por el asentamiento de bancos de niebla tanto en la época de lluvias como en invierno, ello fomentado a su vez por la existencia de mucha vegetación, lo que incide en los niveles de humedad en el ambiente (SEDUR, 2011).

La temperatura promedio anual es de 13.7°C, con una máxima de 29.5° y una mínima de 5.6°.

La época de lluvias se encuentra registrada entre los meses de junio a octubre, siendo el mes de septiembre el más lluvioso con 241.2 milímetros de precipitación pluvial, mientras que los meses de noviembre y enero son los más secos con sólo 0.3 y 0.6 milímetros de precipitación pluvial (INAFED, 2005).

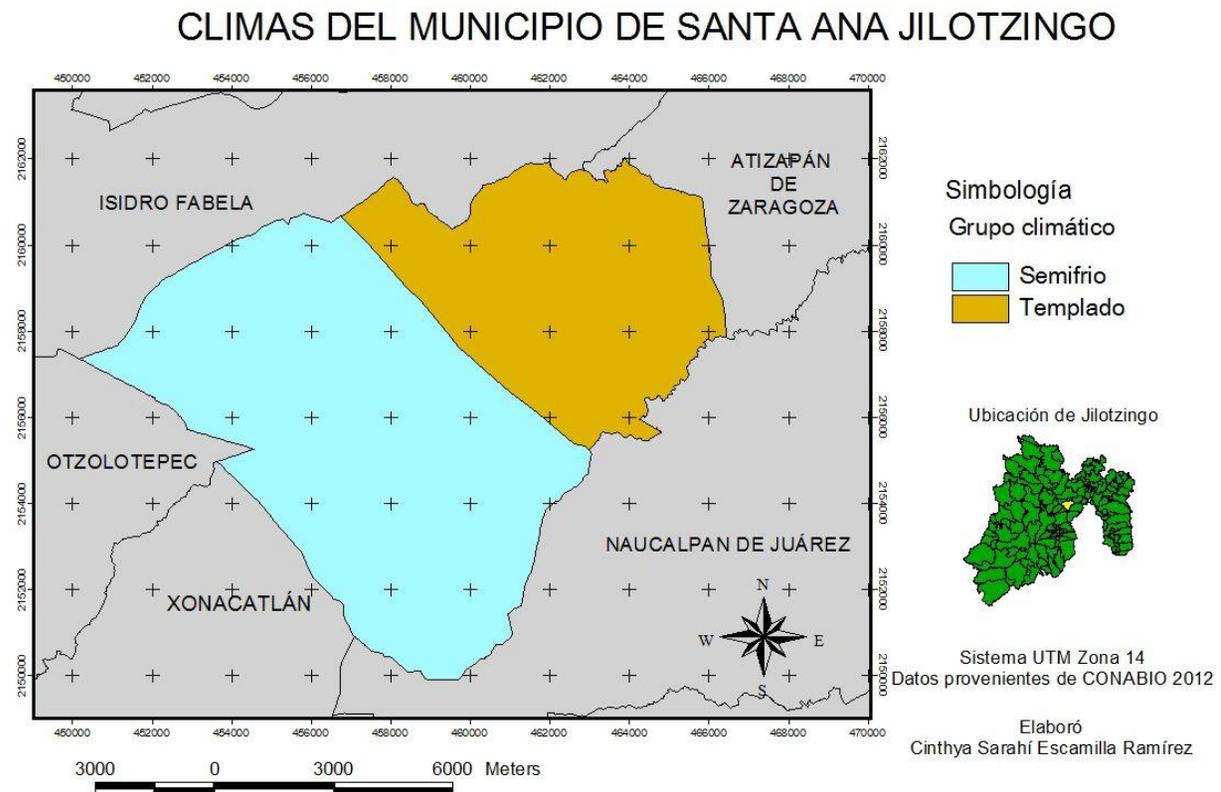


Figura 5 Mapa de climas de Jilotzingo, Estado de México.

6.6 Flora

En el municipio de Jilotzingo se encuentran tres variedades de bosque: encinos, abetos y pinos.

De los tipos de encino existen cuatro especies dominantes: encino de hoja de laurel, (*Quercus laurina*); encino de hojas crasas, (*Quercus magnolaefolia*), encino mexicano (*Quercus mexicana*) y aile de hoja firme (*Alnus*). En el bosque de abeto predomina *Abies religiosa*, comúnmente conocido como oyamel. En el bosque de pinos existen las especies de *Pinus montezumae*, *Pinus hartwegii* y *Pinus pátula*.

Los frutales propios de regiones frías se reproducen y se desarrollan muy bien en este rumbo, de éstos destacan el perón, manzana, tejocote, ciruelo, chabacano y durazno cimarrón.

Dentro de la rama de plantas y hierbas podemos encontrar: maíz, frijol, chícharo, haba, cebada, trébol, berro, nabo, rosas de diversas especies, epazote, palma real, girasol, calabaza, trigo, chilacayote, huauzontle, cebolla, ajo, apio, papa, perejil y cempasúchil (INAFED, 2016).

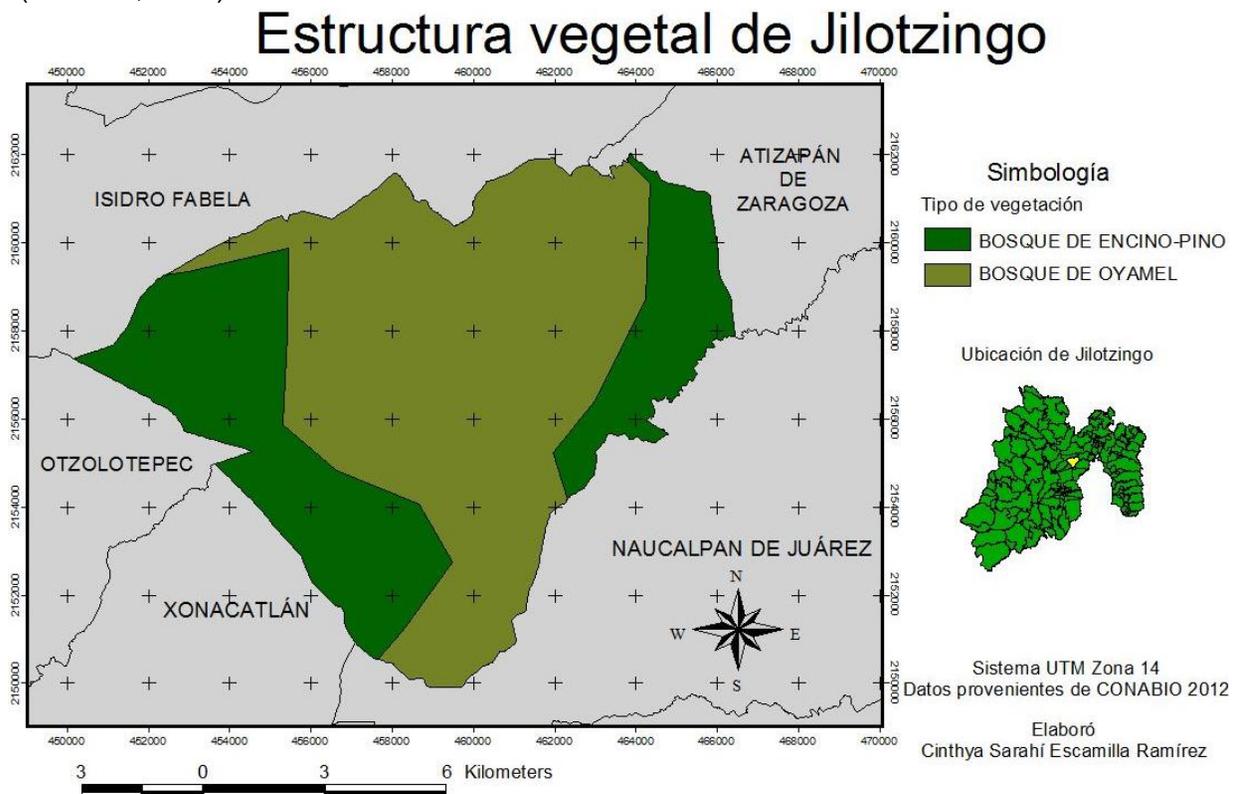


Figura 6 Mapa de la estructura vegetal de Jilotzingo, Estado de México.

6.7 Fauna

Actualmente la fauna se ve reducida a ciertas especies: como son el conejo, hurón, tuza, cacomixtle, ratón, ardilla, liebre, camaleón, lagartija, serpientes, armadillo, ranas, sapos, acociles, tlacuache y murciélago (INAFED, 2016).

Entre las aves podemos citar: lechuza, gavián, cardenal, paloma y águila.

Dentro de los insectos encontrados en la zona se encuentran: libélula, grillo, mariposa, escarabajo, luciérnaga, araña, alacrán (Esparza, 1999).



Figura 7 Ejemplos de la fauna que se encuentra en Jilotzingo. A) *Hyla eximia*, B) *Chipe*, C) *Grillo*, D) *Sceloporus grammicus*.

6.8 Uso de suelo

El suelo del municipio está constituido por tres unidades edafológicas: Andosol Húmico Ócrico, Luvisol Crómico y Litosol. El suelo que predomina es de tipo Luvisol Crómico, es un suelo de color pardo intenso rojizo, de buena fertilidad y textura arcillosa que lo hace no recomendable para el desarrollo urbano, si se emplea en labores agrícolas requiere de fertilización, este tipo de suelo se ubica en la parte norte del municipio (SEDUR, 2011).

Como suelo secundario existe el Andosol Húmico, suelo derivado de la ceniza volcánica que tiene como característica la alta capacidad de retención de humedad y fijación de fósforo. Con una alta susceptibilidad a la erosión, recomendado para la explotación forestal (Esparza, 1999).

Edafología de Jilotzingo

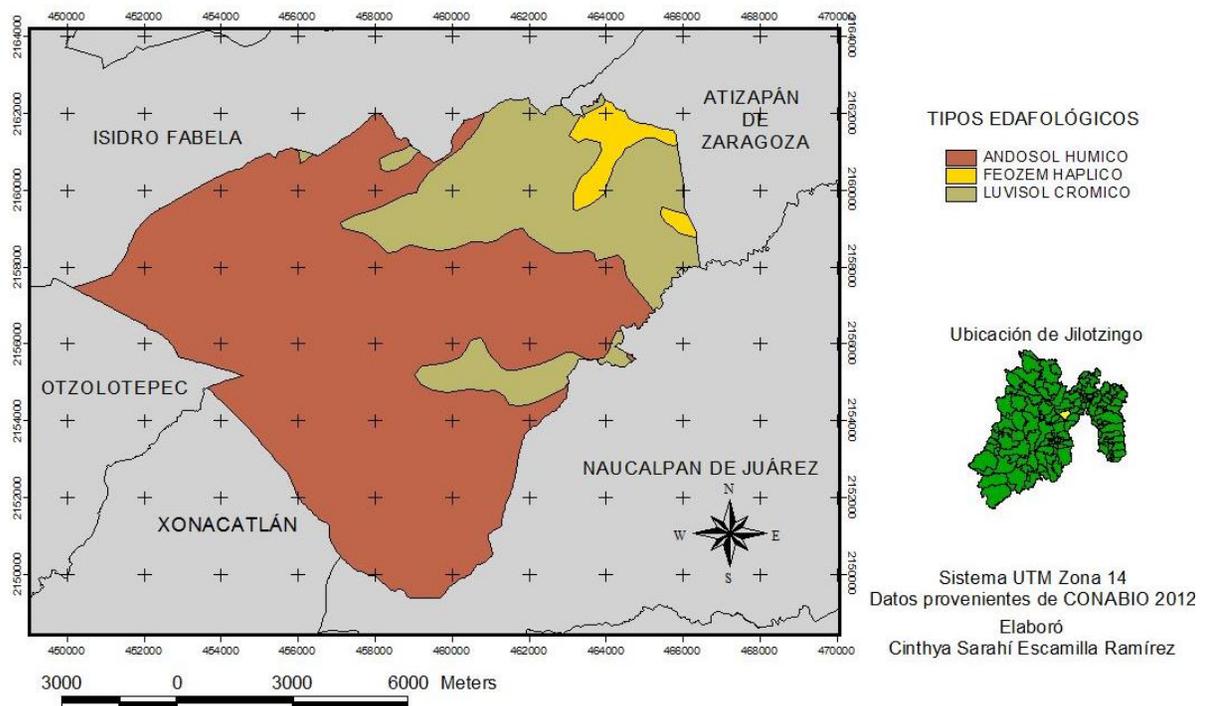


Figura 8 Mapa de la edafología de Jilotzingo, Estado de México.

De las 14,366 hectáreas de la superficie municipal, 11,299.3 (78.65%) se dedican a la explotación forestal, 1,311.2 (9.12%) al uso agrícola de temporal, 724.8 (5.05%) al uso pecuario y 73.1 (0.51%) al uso urbano (INAFED, 2005).

Las tierras erosionadas alcanzan las 23.7% hectáreas que del territorio municipal y 933.9 hectáreas (6.5%) tienen usos no especificados. Casi el 79% de la extensión territorial son bosques (INAFED, 2016).

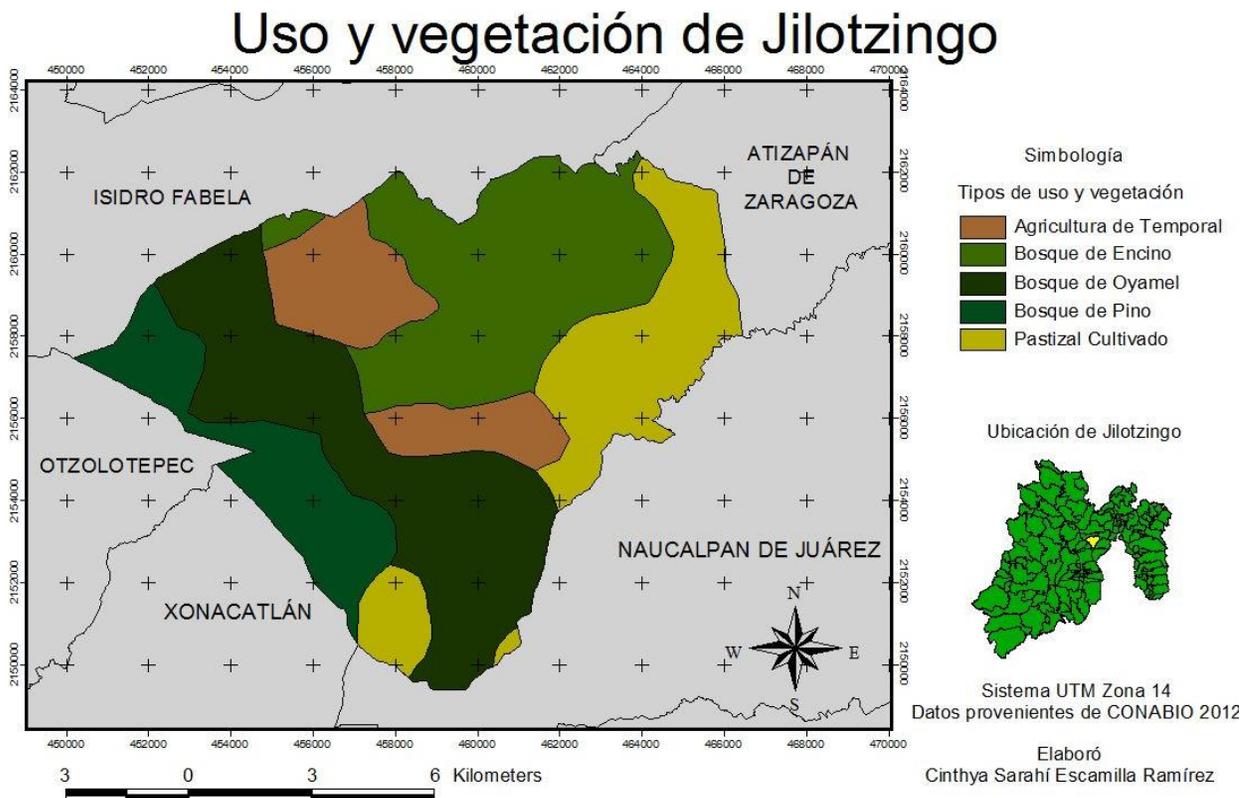


Figura 9 Mapa de uso de vegetación de Jilotzingo, Estado de México.

7. MATERIAL Y MÉTODOS

7.1 Trabajo en campo

El estudio se llevó a cabo en las comunidades del Rincón y Peña de Lobos, localizadas en el municipio de Santa Ana Jilotzingo, Estado de México, efectuándose recorridos cada 20 días en el transcurso de un año (septiembre de 2014 a septiembre de 2015).

Para la comunidad del Rincón de los Venados (Fig. 10) se realizó un transecto en línea de 2 km de largo, fijando 10 puntos de muestreo cada 200 m con 10 m de ancho cada uno (Linnell y Strand, 2000). Mientras que para la zona de Peña de Lobos (Fig. 11) se delimitó un polígono dentro del cual se establecieron puntos de muestreo cada 200 metros. En ambas comunidades se identificaron las zonas Perturbadas y Conservadas.

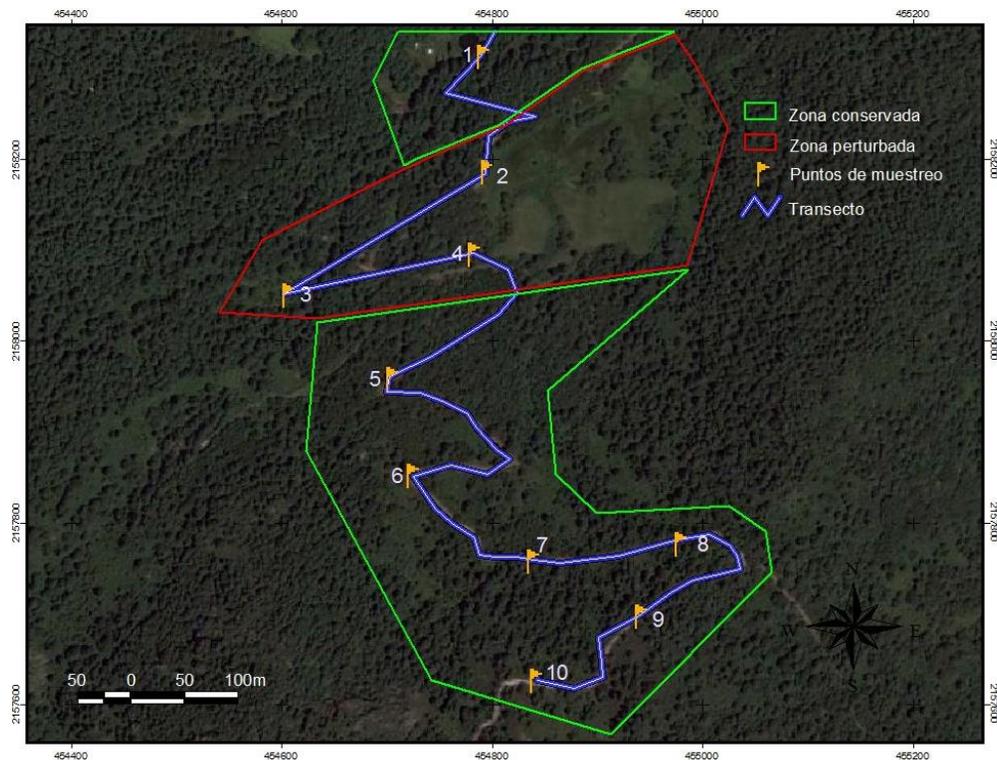


Figura 10 Área de muestreo en la comunidad del Rincón de los Venados.

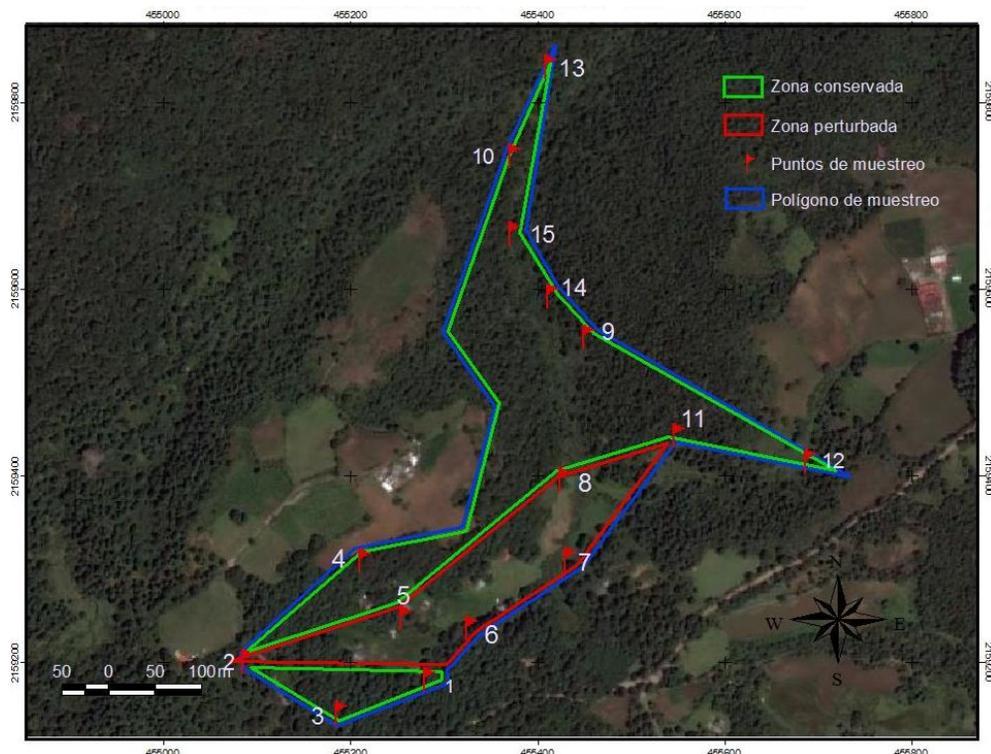


Figura 11 Área de muestreo en la comunidad de Peña de Lobos.

En cada muestreo se detectaron huellas, excretas y otros rastros de acuerdo a las bases para la identificación e interpretación de los rastros propuestas por Aranda (2000; 2012). Paralelamente, se realizaron registros visuales con ayuda de binoculares.

Para la identificación tanto de observaciones directas como de rastros se consultaron las guías de campo especializadas (Hall y Kelson, 1980; Reid, 1997; Aranda, *idem*). De igual manera se obtuvieron impresiones de las huellas en buen estado que se fueron encontrando, anotando el lugar, hora y fecha de registro. Para hacer estos moldes se utilizó yeso piedra tipo alfa, agua, un recipiente, una espátula de laboratorio, una radiografía recortada y clips (Fig. 12). A las huellas colectadas se les tomaron las medidas correspondientes, largo, ancho de dedos, garras y cojinetes, así como el lugar en donde fueron encontradas.

La determinación de las huellas se realizó *in situ* con el apoyo de guías de rastros y huellas para su identificación (Ceballos y Miranda, 1986; Aranda, *idem*).



Figura 12 Ejemplos de registros de mamíferos en Santa Ana Jilotzingo. A) Moldes de yeso para huellas. B) Rastros de alimento. C) Huellas de mapache. D) Fotografía de Fototrampa.

Para complementar la presencia y ratificar los registros de organismos con otros métodos se colocaron, en zonas ya determinadas con base al registro de rastros y huellas, 2 fototrapas digitales con sensor de movimiento Molutrie A5Low Glow. Frente a cada fototrampa se colocaron atrayentes tanto dulces como salados (Trollé, 2003).

Todos los registros directos e indirectos se ubicaron geográficamente con un GPS marca Garmín 602s y plasmados en un mapa con ayuda de Google Earth. Con los datos obtenidos se procedió a realizar los mapas correspondientes para la ubicación de la zona con el programa ArcView Gis Versión 3.1.

Se realizaron algunas entrevistas a los habitantes de las comunidades con el propósito de obtener una lista de especies más completa de los mamíferos de la zona, con las siguientes preguntas:

- 1.- ¿Tiene alguna idea acerca de los que son los mamíferos?
- 2.- ¿Ha observado algún animal silvestre por la zona?
- 3.- ¿Cuáles son los animales que ha visto?
- 4.- ¿En dónde es más común observar a estos organismos?
- 5.- ¿Utiliza alguna de estas especies?
- 6.- ¿Ha sufrido algún daño propiciado por algún mamífero silvestre?
- 7.- ¿Ha notado algún cambio respecto a la abundancia de estos organismos?

Se procedió con el trabajo de gabinete para poder realizar la comparativa entre las dos zonas de estudio.

7.2 Trabajo de Gabinete

- Parámetros ecológicos

Abundancia relativa

Se obtuvo la categoría de abundancia de las especies en relación al número de organismos por especie que se registraron, para ello se tomó en cuenta el criterio de categorías de Rudran y col. (1996):

- Raras Cuando se registran de 1 a 2 organismos.
- Poco comunes Cuando se registran de 3 a 4 organismos.
- Comunes Cuando se registran de 5 a 6 organismos.
- Abundantes Cuando se registran más de 7 organismos.

Frecuencia relativa

La frecuencia fue calculada de forma individual por especie y por zona, para conocer la representatividad de las especies a lo largo del año de muestreo:

$$Frecuencia\ relativa = \frac{Número\ de\ muestreos\ en\ que\ se\ registra\ la\ especie}{Número\ de\ muestreos\ totales} \times 100$$

Para ello se tomaron en cuenta las siguientes categorías basadas en los criterios de *Aranda y col.* (1995):

- | | | |
|----|---------------------|-------------|
| 1. | Muy frecuente (MF) | 0.76 – 1.00 |
| 2. | Frecuente (F) | 0.51 – 0.75 |
| 3. | Poco frecuente (PF) | 0.26 – 0.50 |
| 4. | Esporádico (E) | 0.00 – 0.25 |

Diversidad alfa

Se evaluó la diversidad alfa de cada comunidad de muestreo en general y de la zona perturbada y conservada de cada una, mediante el índice de Simpson (1974) estandarizado a 1, representado de la siguiente manera:

$$D_s = \frac{1 - \sum ni (ni - 1)}{N (N - 1) D_s}$$

Donde:

ni = No. De individuos de la especie i

N = No. De individuos de todas las especies

Los valores que tienden a 0 indican diversidad baja cuando se acercan a 1 la diversidad es mayor.

Diversidad beta

Las dos comunidades de estudio fueron divididas en zona perturbada y conservada, para poder llevar a cabo el análisis de la diversidad β entre comunidades y entre zonas, determinándose mediante el coeficiente de similitud de Jaccard: (Brower y Zar, 1977):

$$I_j = \frac{c}{a + b - c}$$

Donde:

a = número de especies presentes en el sitio A

b = número de especies presentes en el sitio B

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

El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen las mismas especies.

Con los resultados obtenidos, se procedió a realizar un dendograma de similitud espacio-tiempo, por medio de un análisis cluster en el programa Past 2.17.

Distribución de las especies dentro de las comunidades:

Se realizaron mapas de distribución de las especies encontradas dentro de las comunidades con ayuda del programa ArcView Gis Versión 3.1, donde se marcaron con los puntos del GPS los lugares donde fueron registrados los organismos y se plasmaron en mapas de las comunidades de estudio, trazándose a su vez el transecto para el Rincón de los Venados y el polígono para Peña de Lobos.

Categorías de riesgo:

Con base en los datos de la NOM-059-SEMARNAT-2010 se determinó si alguna de las especies registradas en la zona de estudio se encuentra en alguno de los criterios de conservación. De igual forma se revisaron las categorías de riesgo de las CITES y la lista roja de especies amenazadas de UICN para tomar en cuenta las categorías existentes a nivel mundial.

Fichas técnicas

Se realizaron fichas técnicas de las especies registradas en el municipio de Santa Ana Jilotzingo, Estado de México. Las fichas para cada especie contendrán información tal como: Nombre científico, nombre común, descripción de la especie, hábitat, uso e importancia y distribución en México. La información se obtuvo de literatura especializada.

8. RESULTADOS

8.1 COMUNIDAD DEL RINCON DE LOS VENADOS

Composición mastofaunística

En la comunidad de El Rincón de los Venados se registró un total de 11 especies, pertenecientes a 8 familias y 4 ordenes (tabla 1). Lo cual representa 9.3 % de las especies de mamíferos reportadas para el Estado de México.

Tabla 1 Composición mastofaunística de la comunidad del "Rincón de los Venados", municipio de Santa Ana Jilotzingo, Estado de México.

Clase	Orden	Suborden	Familia	Especie	Nombre común	
Mammalia	Carnívora	Feliformia	Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma	
				<i>Lynx rufus</i>	Gato montés	
		Caniformia	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	
				<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	
			Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	
				<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	
			Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo	
			Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	
		Rodentia		Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris
		Artiodactyla		Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca
	Lagomorpha		Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo mexicano	

El orden que obtuvo una mayor riqueza fue el Carnívora con un 73% equivalente a 8 especies, mientras que los órdenes Lagomorpha, Rodentia y Artiodactyla obtuvieron un 9% con 1 especie cada uno (Figura 13).

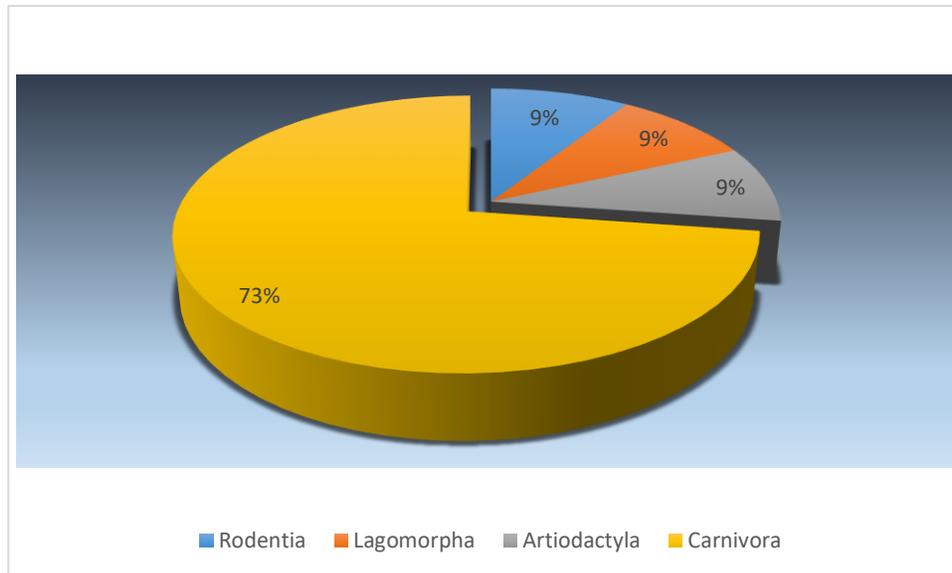


Figura 13 Riqueza de especies por órdenes registrados en la Comunidad del Rincón de los Venados.

Dentro de los órdenes registrados, las familias más representativas fueron Canidae, Procyonidae y Felidae con un 18% cada uno, equivalente a dos especies por familia. Mientras que Sciuridae, Cervidae, Mustelidae, Mephitidae y Leporidae tuvieron una especie por familia cada una (Figura 14).

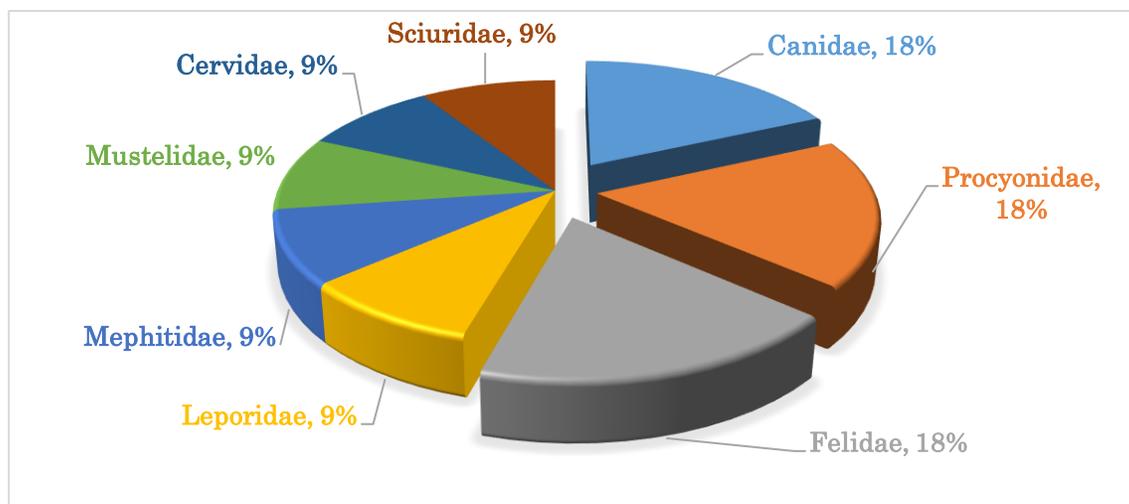


Figura 14 Riqueza de especies por familia encontradas en el Rincón de los Venados, Santa Ana Jilotzingo.

Abundancia relativa

Con base en el índice de abundancia se estima que el 46% de las especies reportadas para la comunidad de El Rincón de los Venados se catalogan dentro del rango poco común, entre ellas están *U. cinereoargenteus*, *S. cunicularius*, *L. rufus*, *C. latrans* y *B. astutus*. En las especies Raras podemos encontrar a *P. concolor*, *M. macroura* y *M. frenata*, representado el 27%. Mientras que las especies abundantes son *S. aureogaster* y *P. lotor* (18%), por lo que respecta a la categoría de Común con el 9% está compuesta por una sola especie *O. virginianus*.

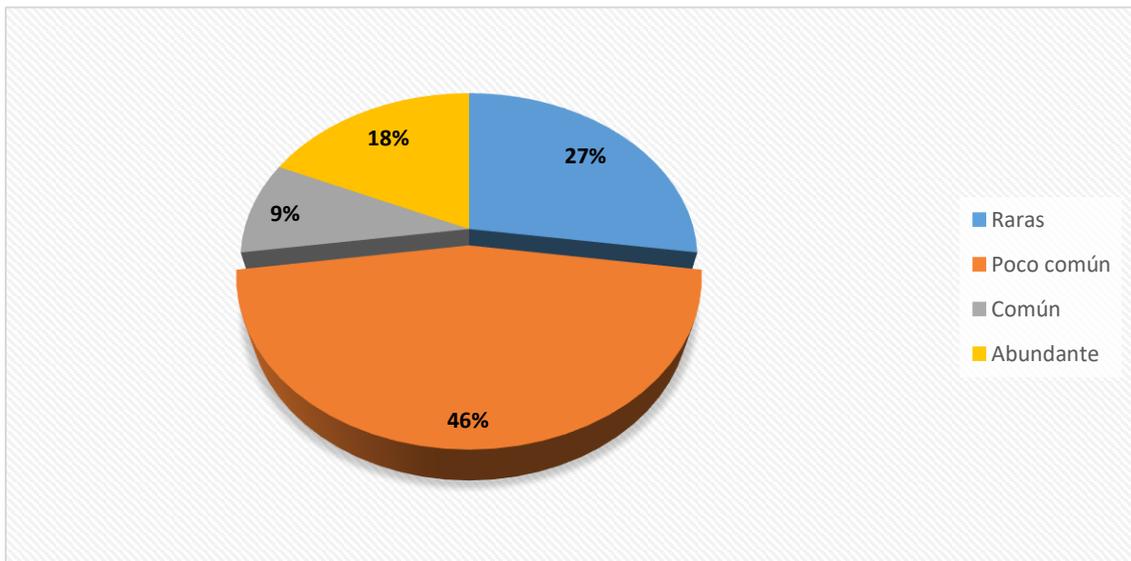


Figura 15 Abundancia relativa de mamíferos de la Comunidad de El Rincón de los Venados, de acuerdo a Rudran y col (1996).

Frecuencia relativa

La especie con una mayor frecuencia en el presente estudio para la comunidad del Rincón de los Venados fue *S. aureogaster*, apareciendo en el 100 % de los muestreos, siendo catalogada dentro del rango Muy Frecuente (Fig. 16). *P. lotor* con el 43%, *O. virginianus*, *C. latrans* y *B. astutus* con el 29% cada uno, se encuentran dentro de la categoría de Poco Frecuente. Mientras que *P. concolor*, *L. rufus*, *U. cinereoargenteus*, *M. macroura*, *M. frenata* y *S. cunicularius* conforman la categoría de Esporádico teniendo menor rango de aparición en los muestreos.

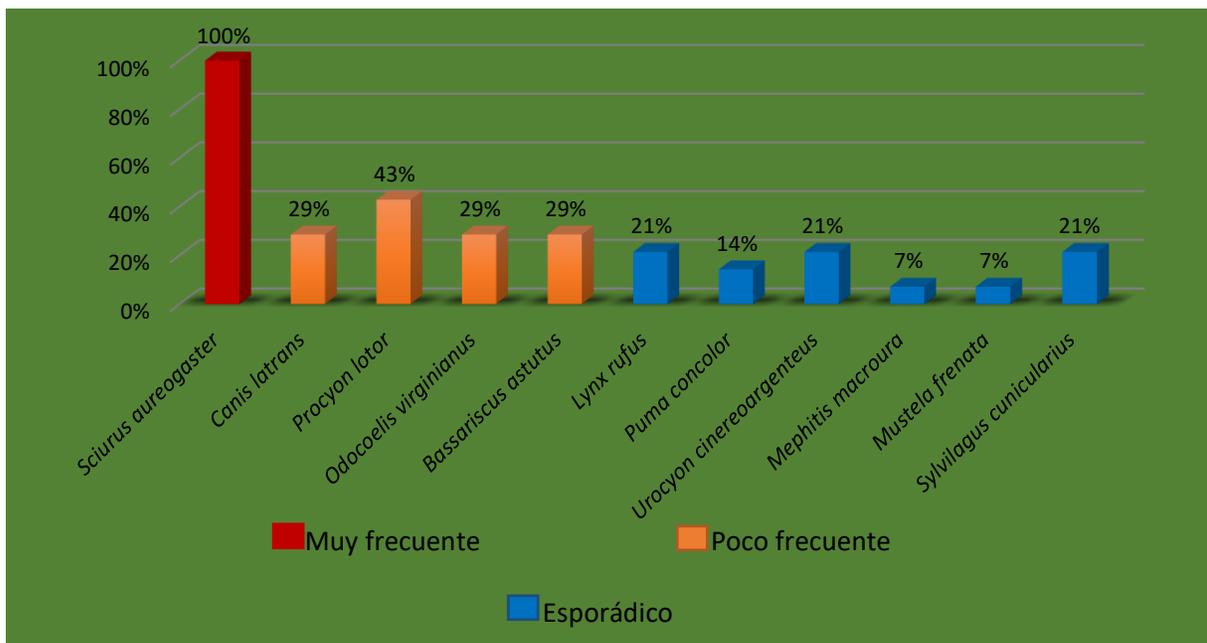


Figura 16 Frecuencia relativa de mamíferos de la comunidad del Rincón de los Venados, Santa Ana Jilotzingo.

Acumulación de especies

La grafica de acumulación de especies (Figura 17) nos indica que a pesar de que se cumplió un año con los muestreos en campo no se llegó a la asíntota. Durante el primer muestreo se registraron dos especies, se encontraron dos aparentes estabilizaciones, la primera de ellas ocurrió a partir del muestreo 4 con 7 especies, que duró 4 muestreos, la segunda se localizó a partir del muestreo 9 con una durabilidad de 4 muestreos, sin embargo en la última salida a campo se encontraron dos especies más, teniendo así un total de 11 especies finales.

Por otra parte el estadístico de Chao² estimaba encontrar una mayor cantidad de especies durante los primero 4 muestreos, encontrando la asíntota más rápidamente, sin embargo al finalizar el estudio la curva de acumulación de especies y el índice de Chao² tienen valores muy cercanos.

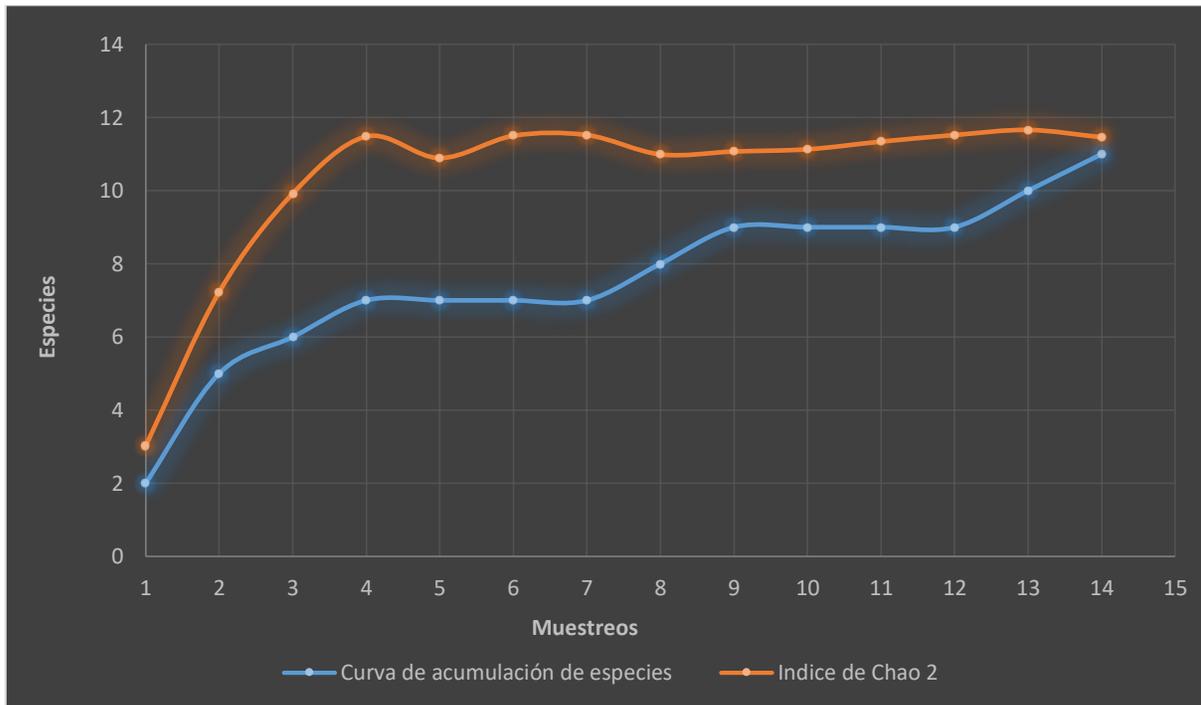


Figura 17 Acumulación de especies en la comunidad del Rincón de los Venados, Santa Ana Jilotzingo e índice de Chao².

Diversidad α

Utilizando el índice de diversidad de Simpson estandarizado a uno, se obtuvo un valor de diversidad promedio de 0.72 para la comunidad del Rincón de los Venados. Al inicio de la investigación se comenzó con una cifra de 0.5, al finalizar el estudio se obtuvo una diversidad de 1, siendo este último el mes, septiembre de 2015, registrado con el mayor valor. El mes de mayo presentó una menor diversidad a lo largo del trabajo (Figura 18).

La dominancia al iniciar mostro un valor de 0.5, decreciendo para los meses de octubre y noviembre. El valor más alto de dominancia lo tuvo el mes de mayo siendo de 0.54, mientras que el más bajo fue en septiembre de 2015 con una cifra de 0.

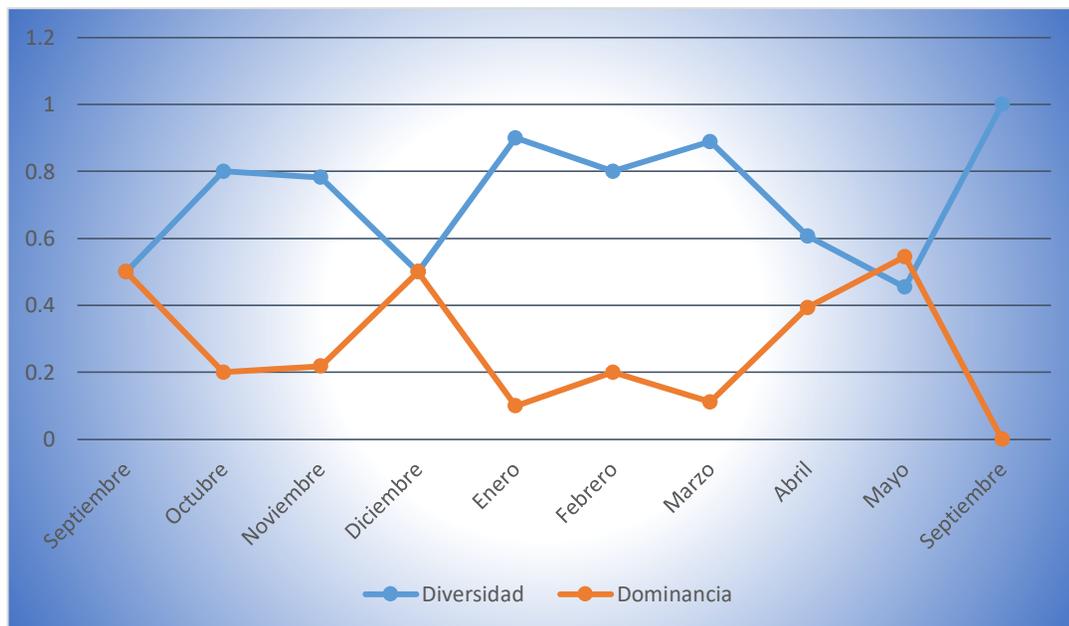


Figura 18 Diversidad α y dominancia de las especies encontradas en El Rincón de los Venados, a lo largo de los meses de muestreo. Índice utilizado, Simpson.

La diversidad α para la zona perturbada de la comunidad del Rincón de los venados obtuvo un valor promedio de 0.63 (Fig. 19). A lo largo de los muestreos se pudo observar que el mes con una mayor diversidad fue septiembre de 2015 con un índice de 1, mientras que la menor diversidad se presentó en los meses de diciembre y enero con un valor de 0. La dominancia para esta área presento valores elevados, de 1, en los meses de Septiembre de 2014, diciembre y enero. La dominancia más baja se presentó en Septiembre de 2015.

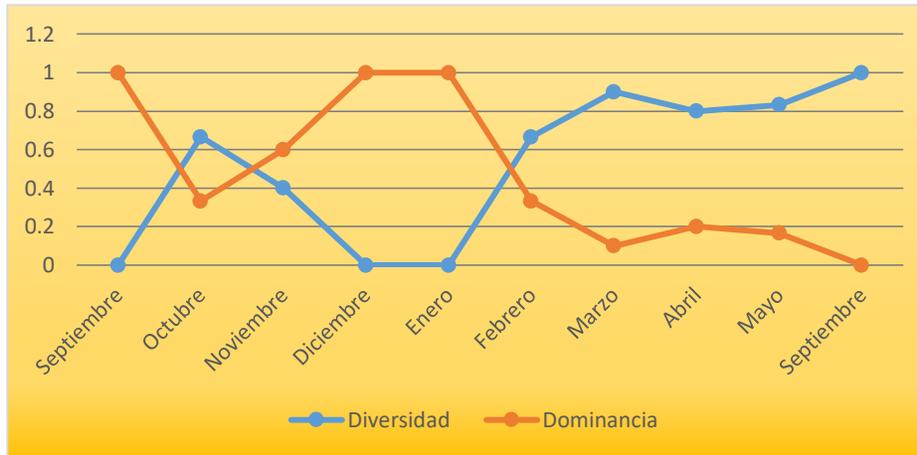


Figura 19 Diversidad α y dominancia de la zona Perturbada de la comunidad del Rincón de los Venados.

La diversidad α para la zona Conservada del Rincón de los Venados tuvo un valor promedio de 0.78, prevaleciendo en casi todos los meses una alta diversidad con valores cercanos a 1, los meses con una menor diversidad fueron abril y septiembre de 2015 con una cifra de 0. Por el contrario, la dominancia fue baja a lo largo del estudio, teniendo los mayores valores, de 1, en el mes de abril y septiembre de 2015 (Fig. 20).

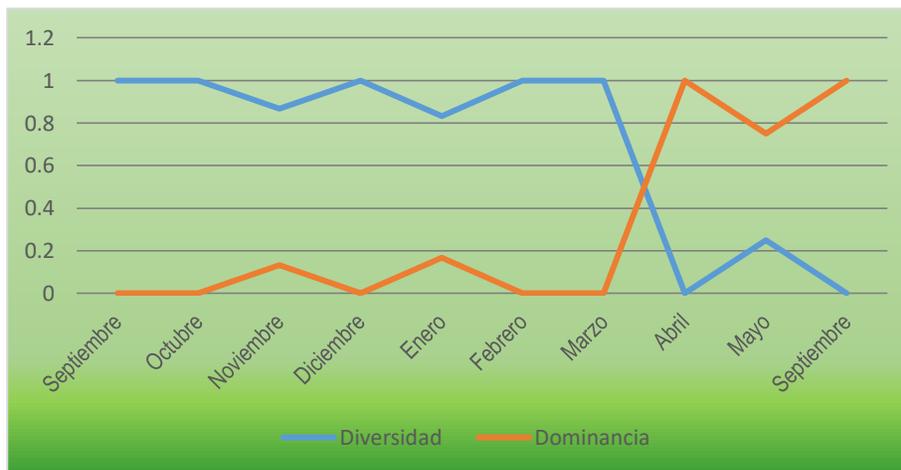


Figura 20 Diversidad α y dominancia de la zona Conservada de la comunidad del Rincón de los Venados.

Distribución de las especies dentro de la comunidad del Rincón de los Venados

En la distribución de especies se pudo apreciar que *M. macroura* (Fig. 21), *M. frenata* (Fig. 22), y *S. cunicularius* (Fig. 23), tuvieron una presencia exclusiva dentro de la zona perturbada de la comunidad.

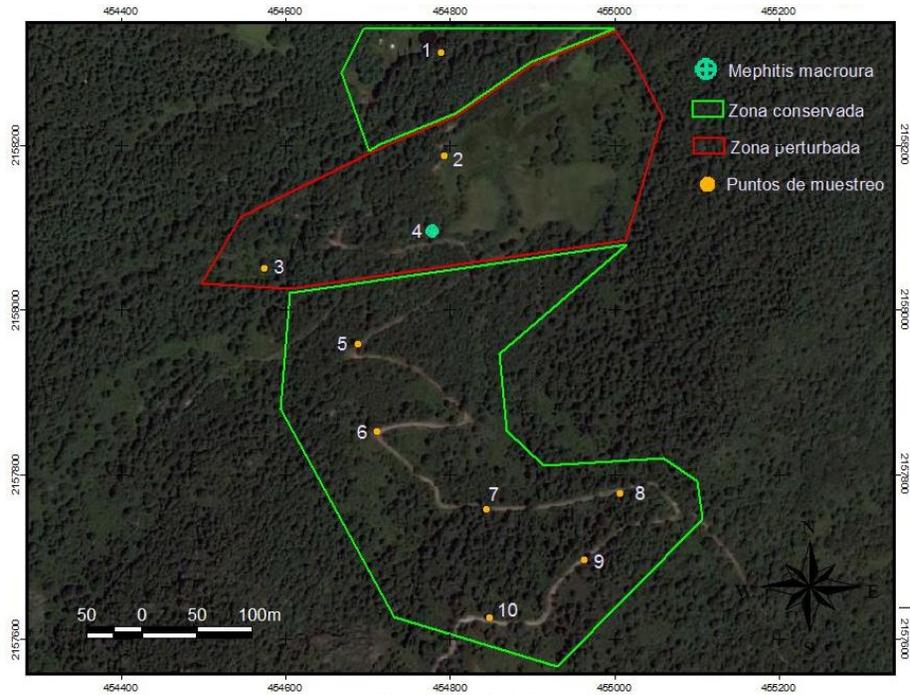


Figura 21 Distribución de *Mephitis macroura* en el Rincón de los Venados.

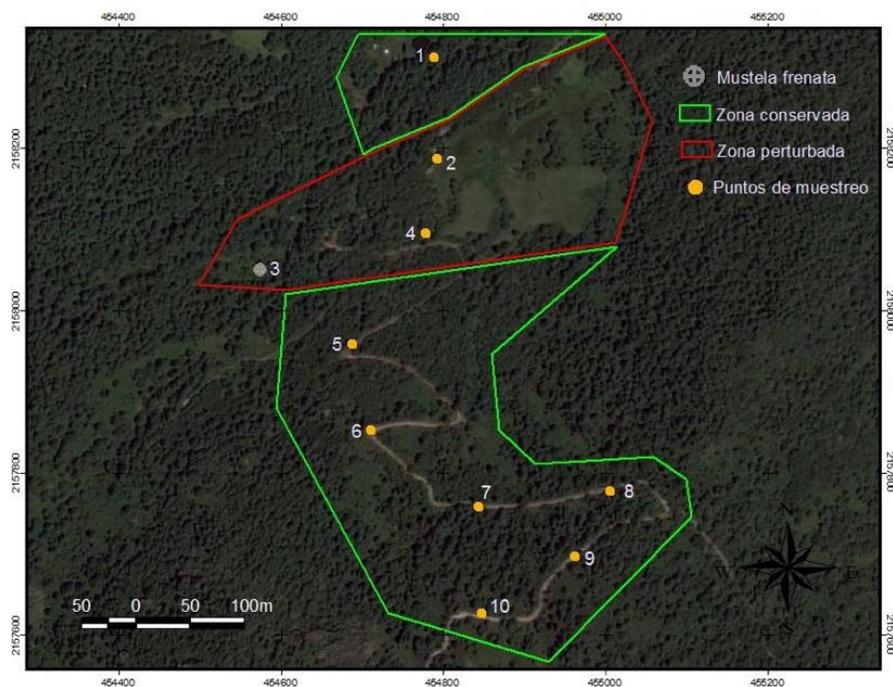


Figura 22 Distribución de *Mustela frenata* en el Rincón de los Venados.

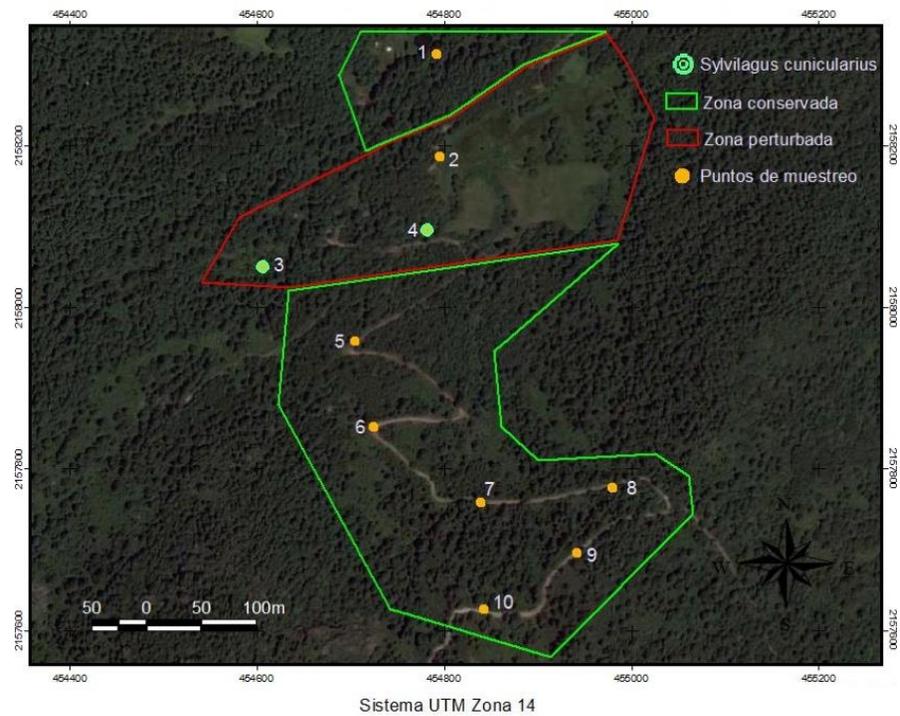


Figura 23 Distribución de *Sylvilagus cunicularius* en el Rincón de los venados.

Mientras que *C. latrans* (Fig. 24), *O. virginiana* (Fig. 25) y *P. concolor* (Fig. 26) fueron especies con distribución exclusiva de la zona conservada.

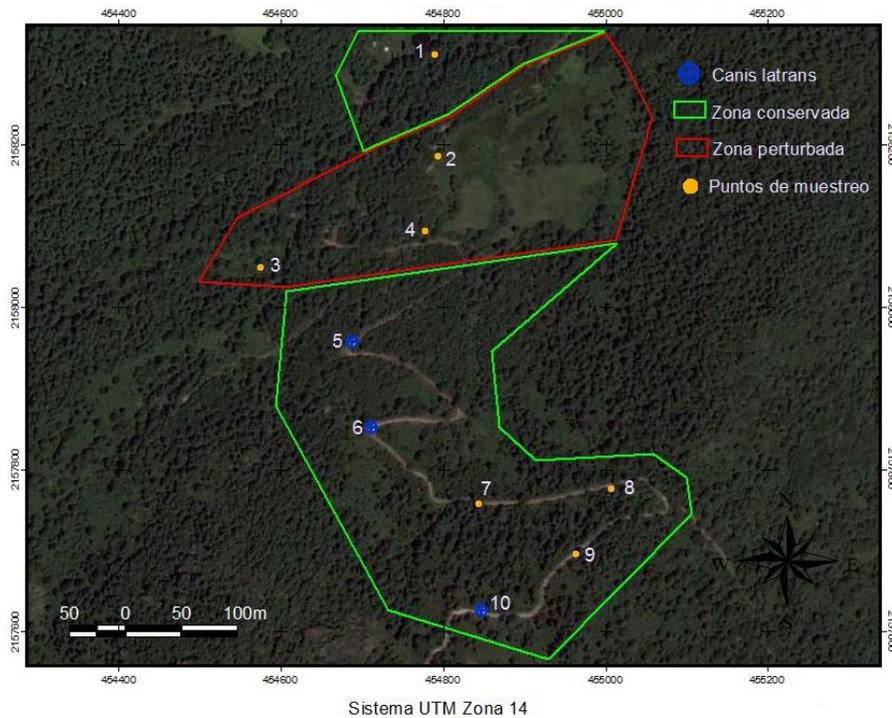


Figura 24 Distribución de *Canis latrans* en el Rincón de los Venados.

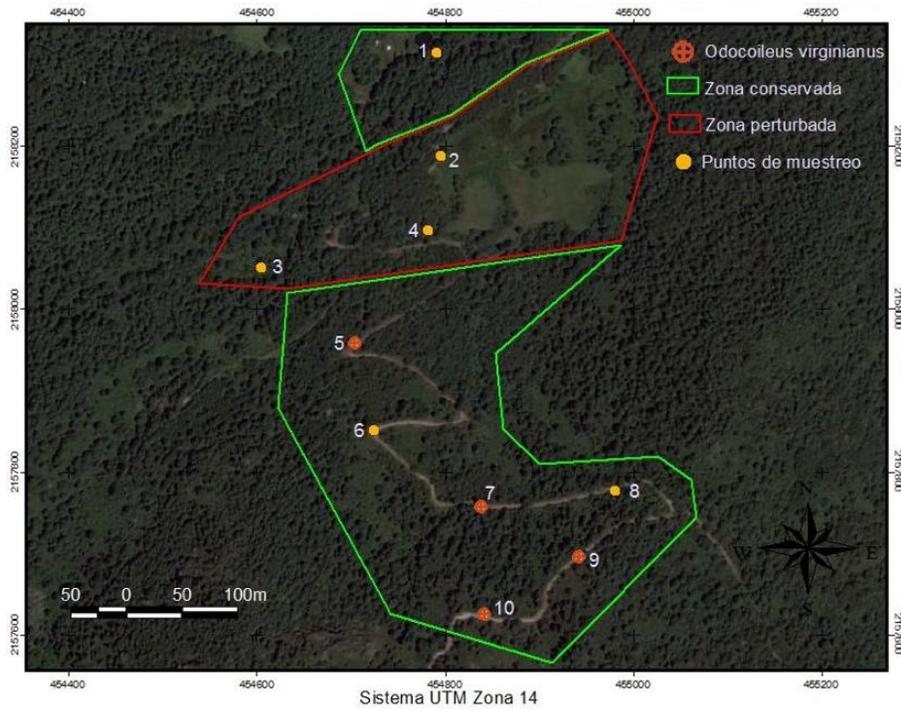


Figura 25 Distribución de *Odocoileus virginianus* en el Rincón de los Venados.

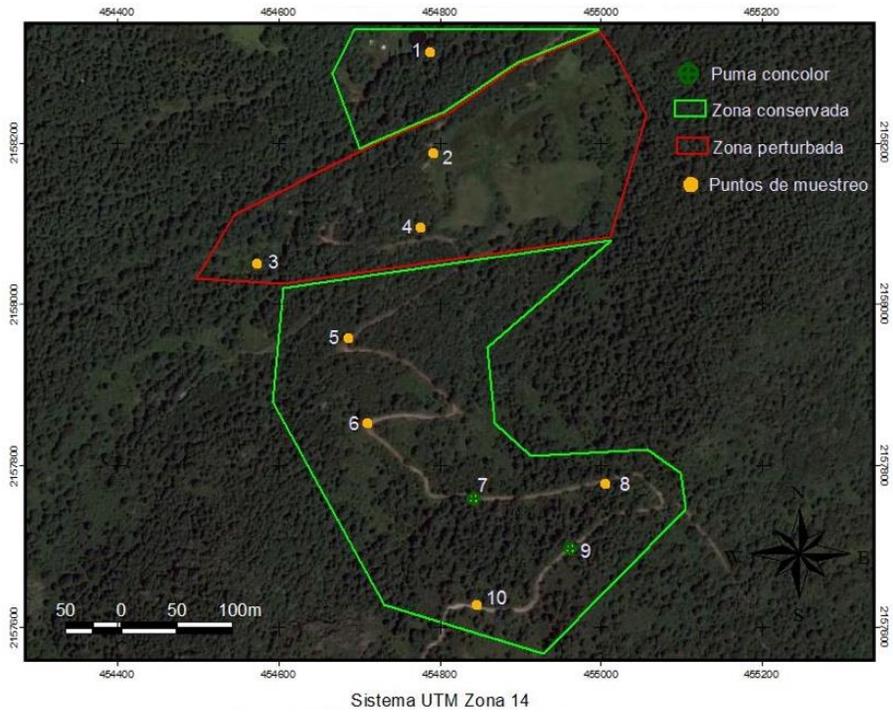


Figura 26 Distribución de *Puma concolor* en el Rincón de los Venados.

Por otro lado *B. astutus* (Fig. 27), *L. rufus* (Fig. 28), *P. lotor* (Fig. 29), *U. cinereoargenteus* (Fig. 30) y *S. aureogaster* (Fig. 31) estuvieron presentes tanto en la zona perturbada como en la zona conservada de la comunidad.

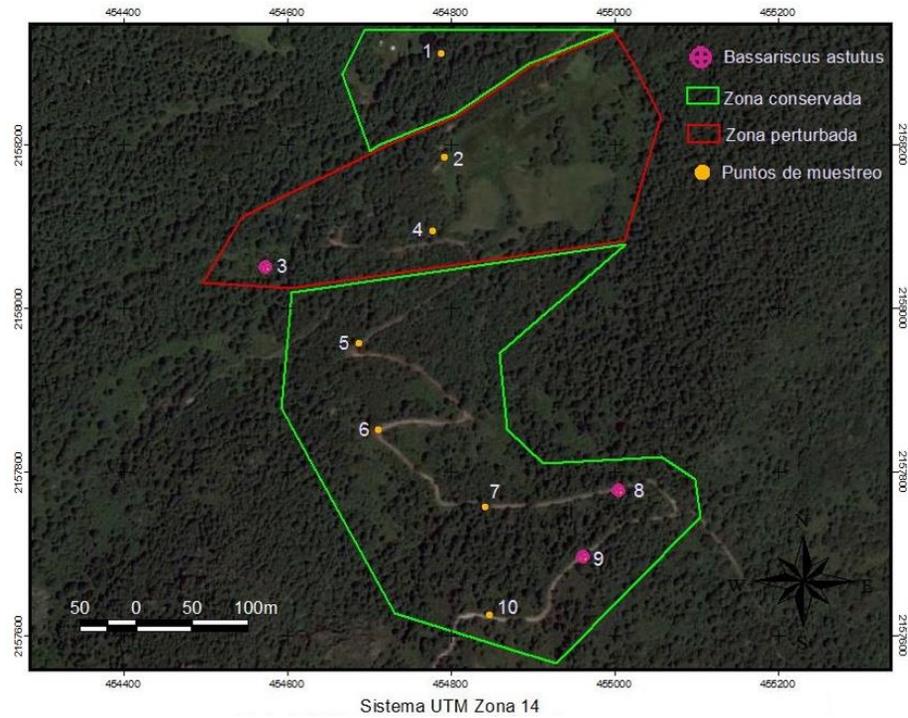


Figura 27 Distribución de *Bassariscus astutus* en el Rincón de los Venados.

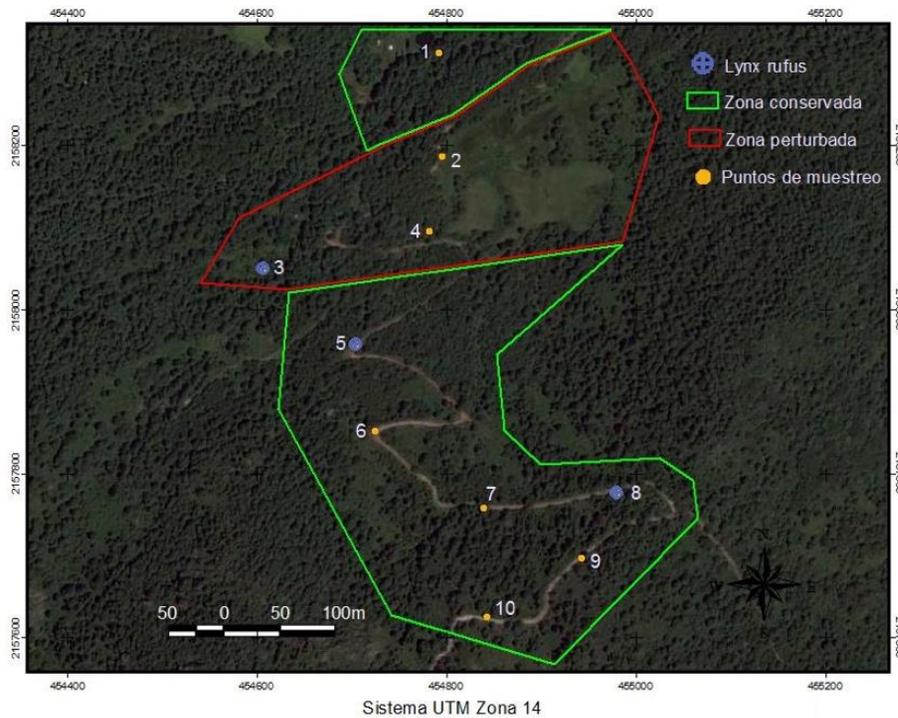


Figura 28 Distribución de *Lynx rufus* en el Rincón de los Venados.

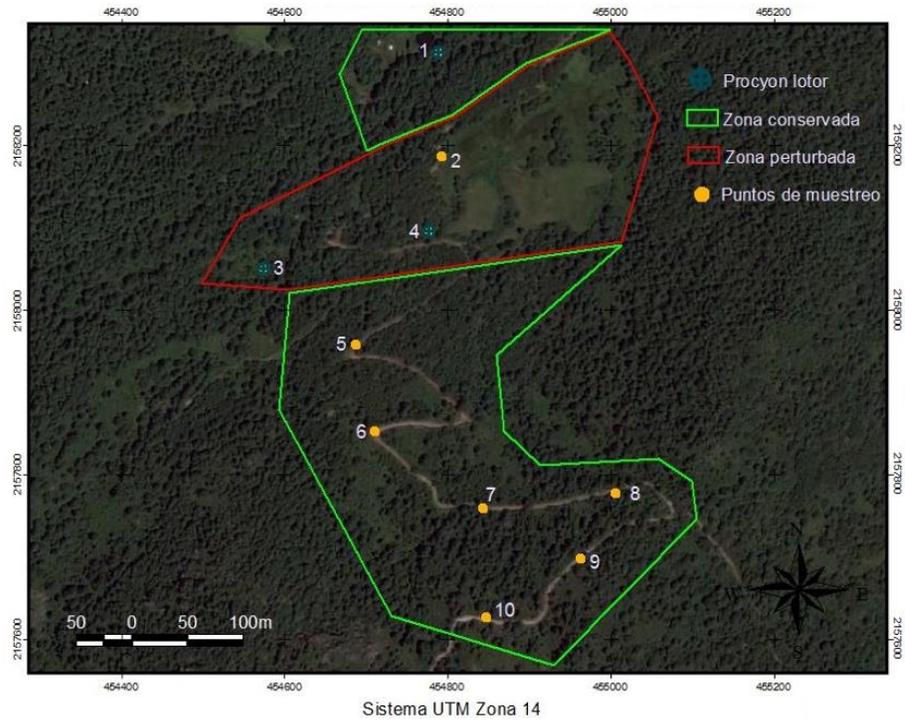


Figura 29 Distribución de *Procyon lotor* en el Rincón de los Venados.

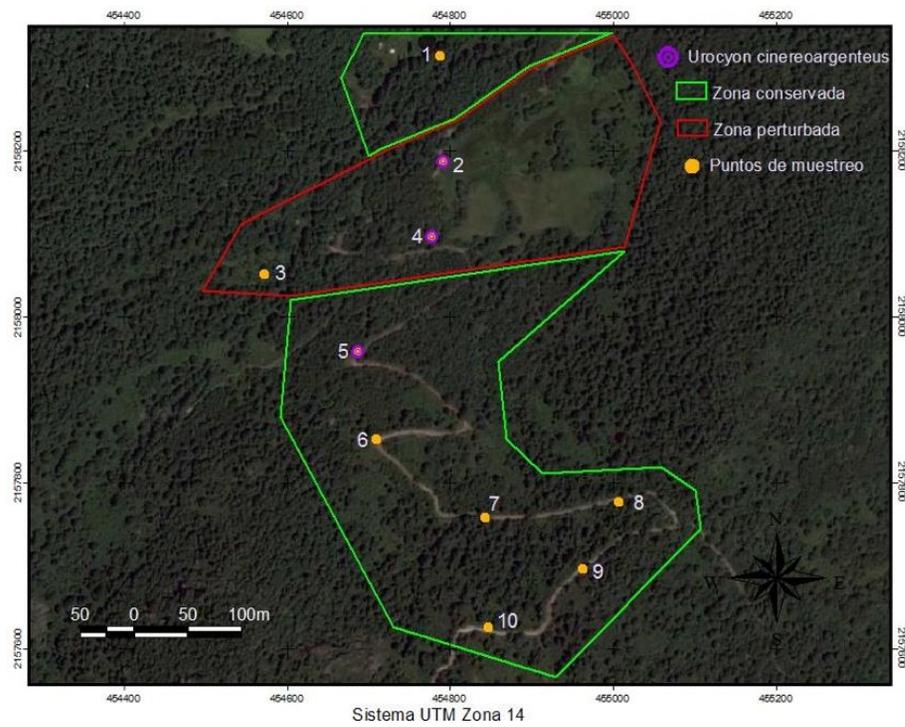


Figura 30 Distribución de *Urocyon cinereoargenteus* dentro del Rincón de los Venados.

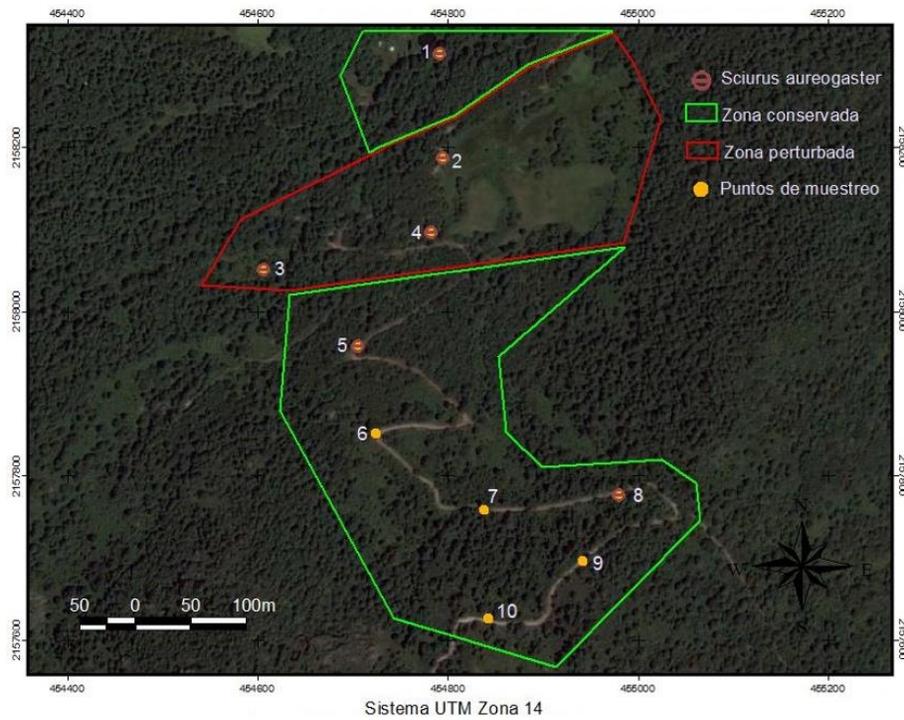


Figura 31 Distribución de *Sciurus aureogaster* dentro del Rincón de los Venados.

8.2 COMUNIDAD DE PEÑA DE LOBOS

En la comunidad de Peña de Lobos se obtuvo un total de 12 especies, pertenecientes a 9 familias y 5 ordenes (Tabla 2). Esto representa el 10.1% de la diversidad de mamíferos que es reportada para el Estado de México.

Tabla 2 Composición mastofaunística de la comunidad de Peña de Lobos, municipio de Santa Ana Jilotzingo, Estado de México.

Clase	Orden	Suborden	Familia	Especie	Nombre común
Mammalia	Carnívora	Feliformia	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	Gato montés
		Caniformia	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache
				<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle
			Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote
				<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris
			Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo
			Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja
	Rodentia		Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris
	Artiodactyla		Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca
	Lagomorpha		Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo mexicano
				<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo castellano
	Didelphimorphia		Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache

Para la comunidad de Peña de Lobos, el orden con mayor número de representantes fue Carnívora teniendo el 59% con 7 especies, seguido por el orden Lagomorpha (17%) con 2 especies, mientras que los órdenes Artiodactyla, Rodentia y Didelphimorphia tuvieron una especie cada uno correspondiendo al 8% (Fig. 32).

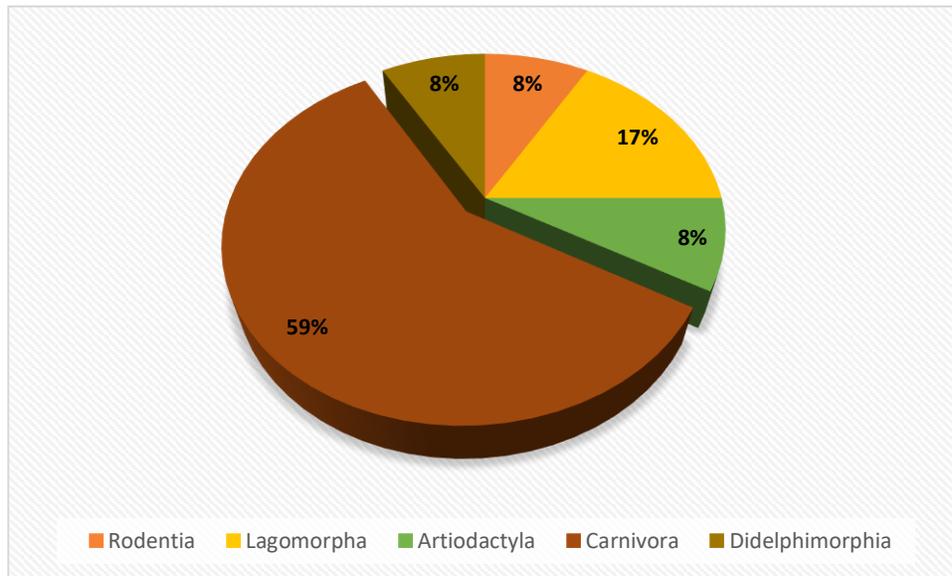


Figura 32 Riqueza de especies por Orden de la comunidad de Peña de Lobos, municipio de Santa Ana Jilotzingo.

Las familias más representativas para esta comunidad fueron Canidae, Procyonidae y Leporidae con el 17% equivalente a 2 especies por familia. Mientras que Cervidae, Felidae, Mephitidae, Mustelidae, Sciuridae y Didelphidae tuvieron un porcentaje de 9% con 1 especie cada una (Fig. 33).

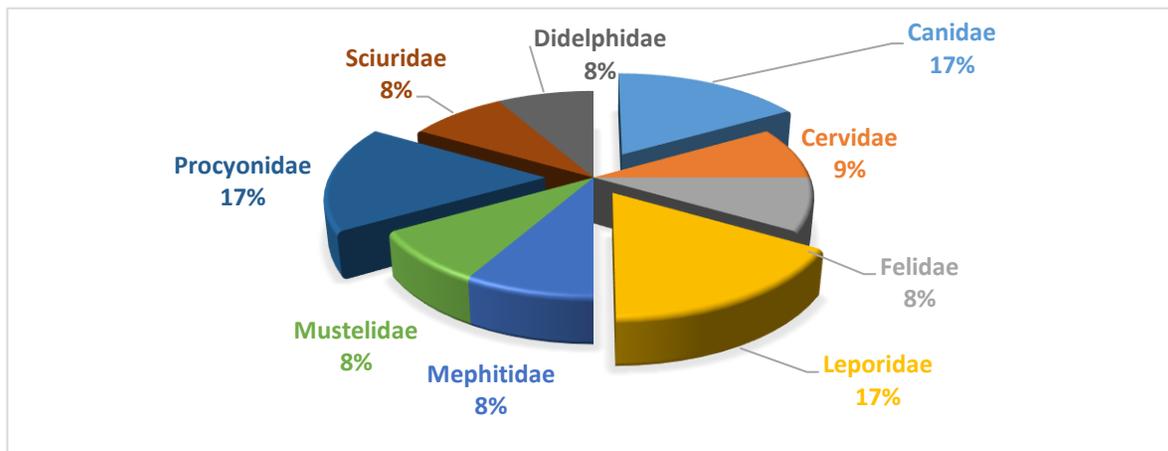


Figura 33 Composición de familias de mamíferos de la comunidad de Peña de Lobos, Santa Ana Jilotzingo.

Abundancia relativa

El 33% de las especies localizadas en la comunidad de Peña de Lobos resultó ser poco común (Fig. 34), estando dentro de esta categoría *S. floridanus*, *S. cunicularius*, *U. cinereoargenteus* y *M. frenata*. El 25 % está en el rango de Raras encontrando a *D. virginiana*, *M. macroura* y *L. rufus*, otro 25% pertenece a la clase de especies comunes siendo conformada por *C. latrans*, *P. lotory* y *O. virginianus*, y se estima que solo el 17% son especies con un rango abundante siendo clasificado en ello *S. aureogaster* y *B. astutus*.

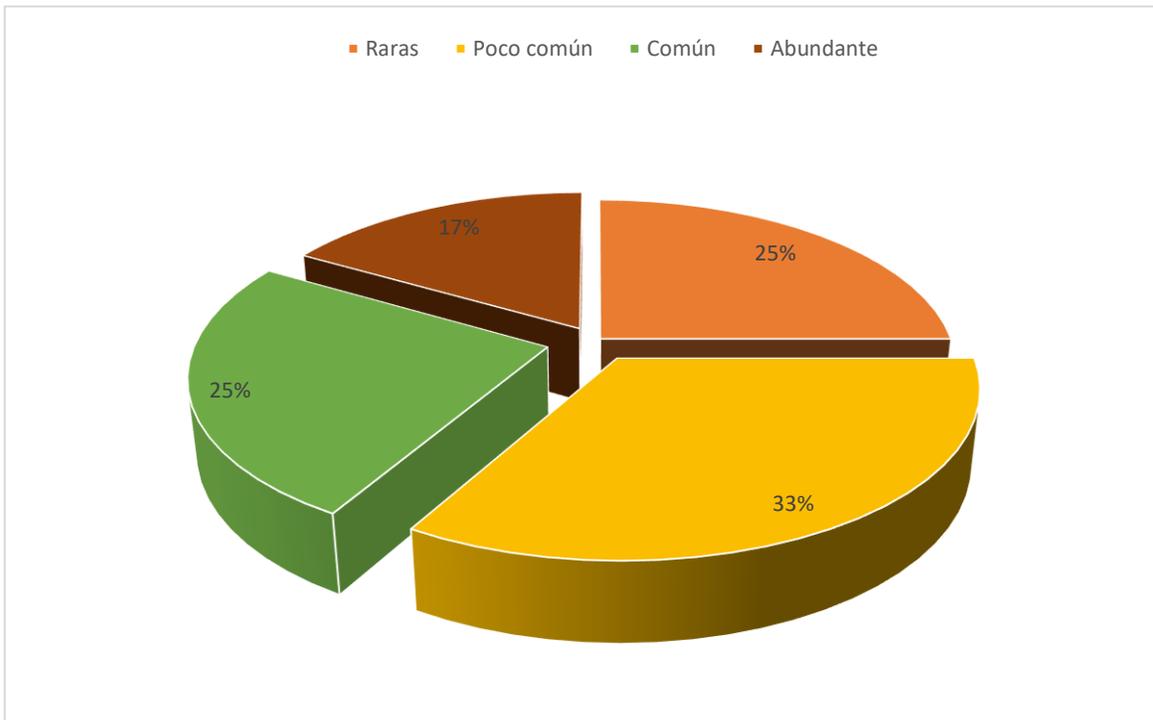


Figura 34 Abundancia relativa de las especies encontradas en la comunidad de Peña de Lobos.

Frecuencia relativa

La especie que tuvo una mayor frecuencia de aparición en la comunidad de Peña de Lobos durante el presente estudio fue *S. aureogaster* (100%) al observarse en los 14 muestreos que fueron llevados a cabo, clasificándose en la categoría de Muy Frecuente (Fig. 35), seguido de ello se encuentra *B. astutus* con el 62% de aparición, lo cual lo coloca en las especies Frecuentes de la zona. Por otra parte cinco de las especies se catalogan como Poco Frecuentes encontrando a *O. virginianus* (23%), *C. latrans* (38%), *S. cunicularius* (23%), *S. floridanus* (23%) y *P. lotor* (46%) dentro de este rango. *U. cinereoargenteus* (15%), *L. rufus* (15%), *D. virginiana* (8%), *M. frenata* (15%) y *M. macroura* (8%) presentaron el menor número de apariciones a lo largo del proyecto siendo especies Esporádicas.

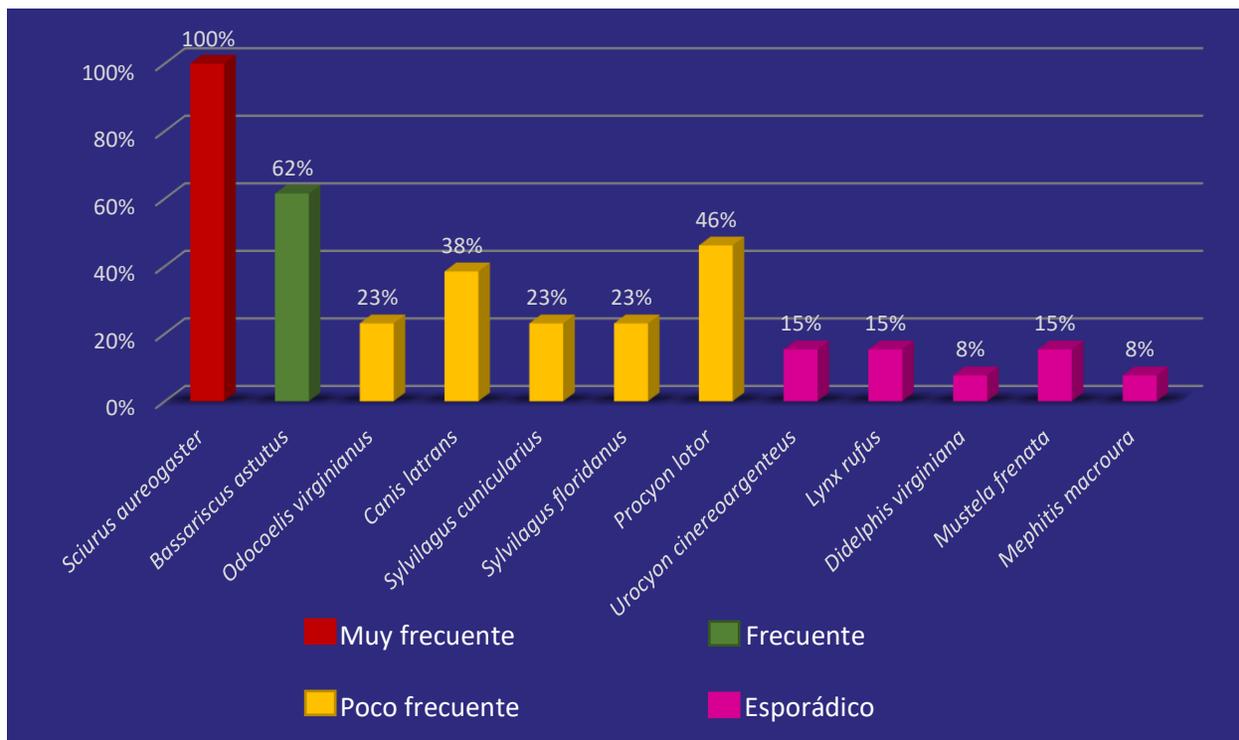


Figura 35 Frecuencia relativa de los mamíferos encontrados en la comunidad de Peña de Lobos, Santa Ana Jilotzingo.

Acumulación de especies

En la Figura 36 se muestran las especies que se fueron acumulando a lo largo de la presente investigación en la comunidad de Peña de Lobos; en el primer muestreo se registraron 3 especies, para la mitad del proyecto ya se tenían 9, al finalizar el trabajo se encontró un total de 12 especies, las cuales indican la posible llegada a la asíntota.

Por otra parte el índice de Chao² esperaba una cantidad mayor de especies a partir del tercer muestreo, lográndose estabilizar y llegar a la asíntota a partir del noveno período de campo, al finalizar el estudio tanto la curva de acumulación de especies como el índice de Chao² tuvieron los mismos valores.

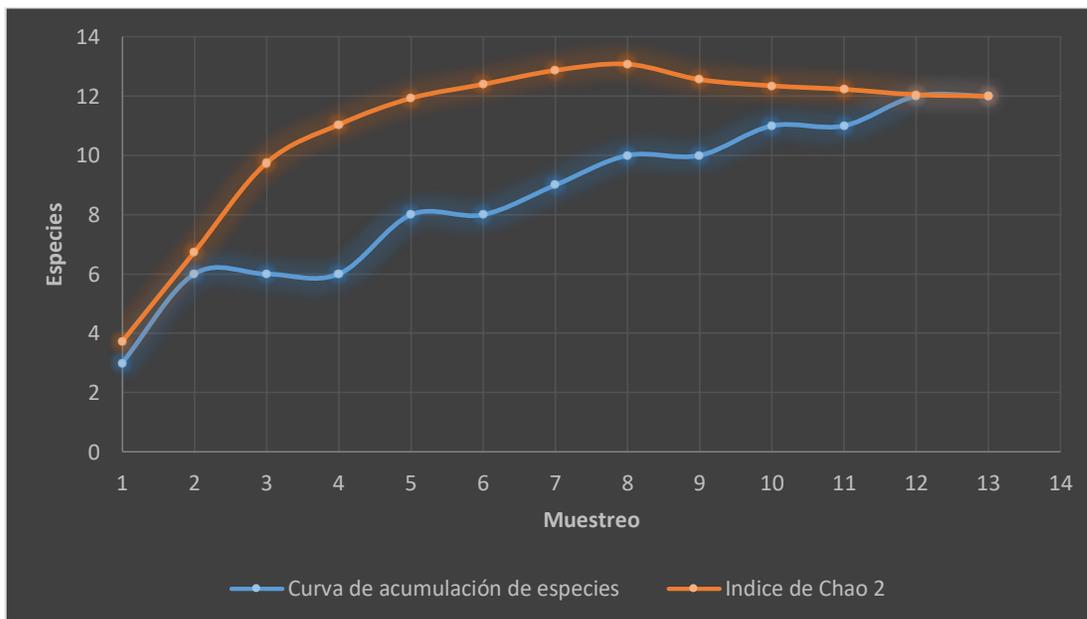


Figura 36 Acumulación de especies de mamíferos de la comunidad de Peña de Lobos, Santa Ana Jilotzingo e índice de Chao².

Diversidad α

Para los valores de diversidad α se utilizó el índice de Simpson estandarizado a 1, teniendo como resultado para la diversidad promedio del estudio un valor de 0.82. Al iniciar de los muestreos la cifra reportada para la zona fue de 0.72, teniendo la diversidad más baja en el mes de agosto, con 0.70, y los valores más altos en los meses de marzo y junio, siendo estos de 0.91 (Fig. 37).

La dominancia en la zona demostró valores muy bajos, iniciando con cifras de 0.27, para los meses de marzo y junio se reportaron los índices más bajos con un valor de 0.1 y alcanzando su punto máximo en agosto siendo equivalente a 0.3.

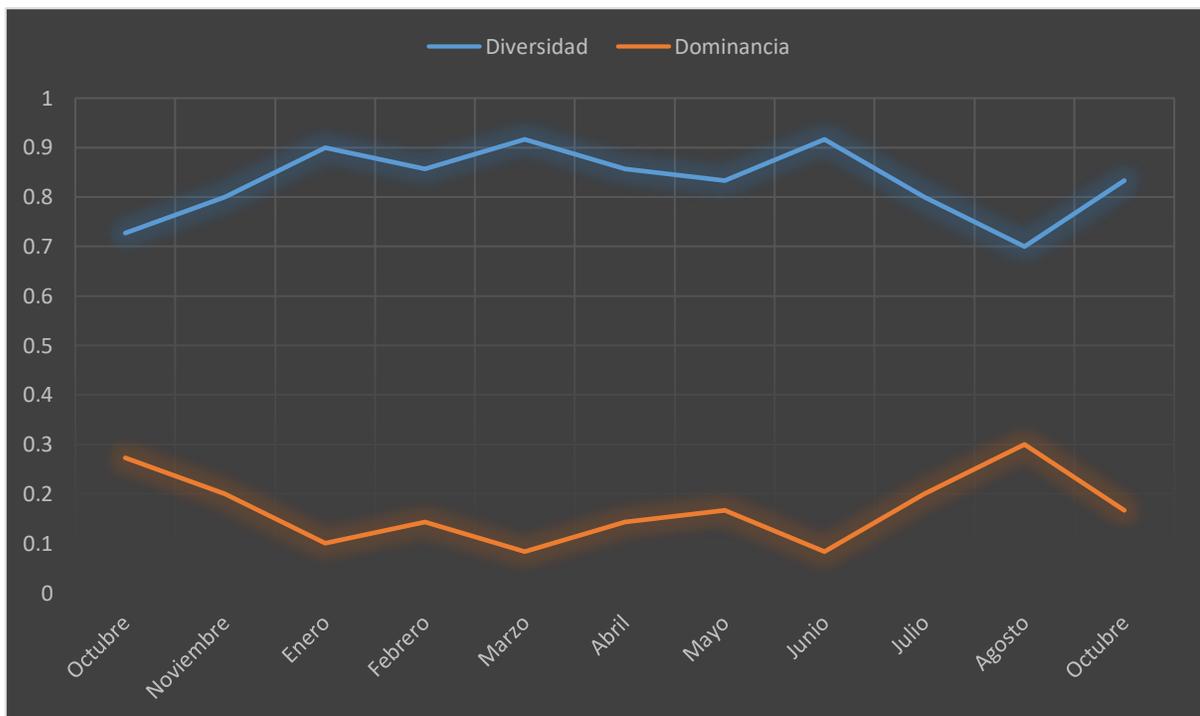


Figura 37 Diversidad α y dominancia de las especies encontradas en la comunidad de Peña de Lobos, Santa Ana Jilotzingo, a lo largo del periodo de muestreo.

La diversidad α para la zona perturbada de la comunidad de Peña de Lobos dio un valor promedio de 0.38 (Fig. 38). Durante los primeros cuatro meses de muestreo se presentó una diversidad nula, con un valor de 0, el mes con una mayor diversidad fue agosto con una cifra de 0.66. Para la dominancia de la zona se reportaron valores muy altos al iniciar el estudio, teniendo cifras de 1 durante los primeros 4 meses de muestreo. El mes con una menor dominancia fue agosto con un valor de 0.44.

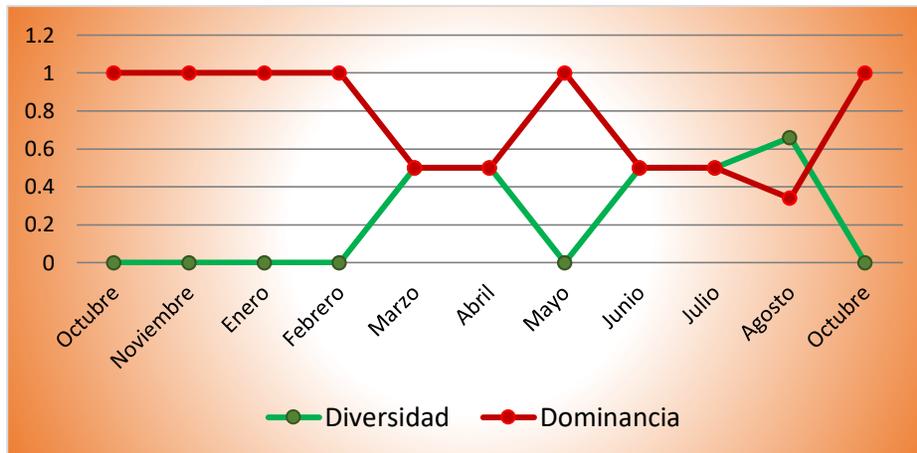


Figura 38 Diversidad α y dominancia para la zona perturbada de la Comunidad de Peña de Lobos, Santa Ana Jilotzingo.

La diversidad α para la zona conservada de Peña de Lobos tuvo un valor promedio de 0.89, teniendo al inicio del estudio un valor de 1, el mes con una menor diversidad fue Noviembre, con una cifra de 0.66 (Fig. 39). La dominancia para esta zona obtuvo un promedio bajo de 0.1, teniendo noviembre el mayor valor equivalente a 0.33.

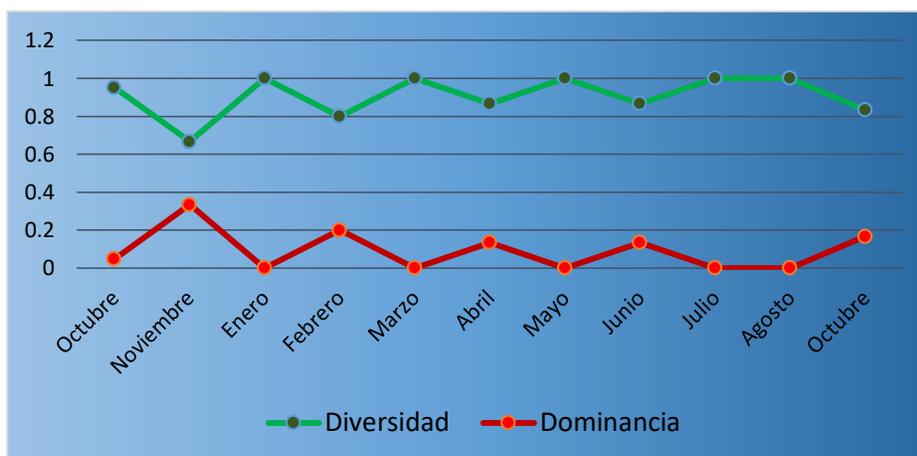


Figura 39 Diversidad α y dominancia de la zona conservada de la Comunidad de Peña de Lobos, Santa Ana Jilotzingo.

Distribución de las especies dentro de la Comunidad de Peña de Lobos

Dentro de la comunidad de Peña de Lobos, únicamente *M. macroura* tuvo una distribución exclusiva de la zona perturbada, como se observa en la Fig. 40.

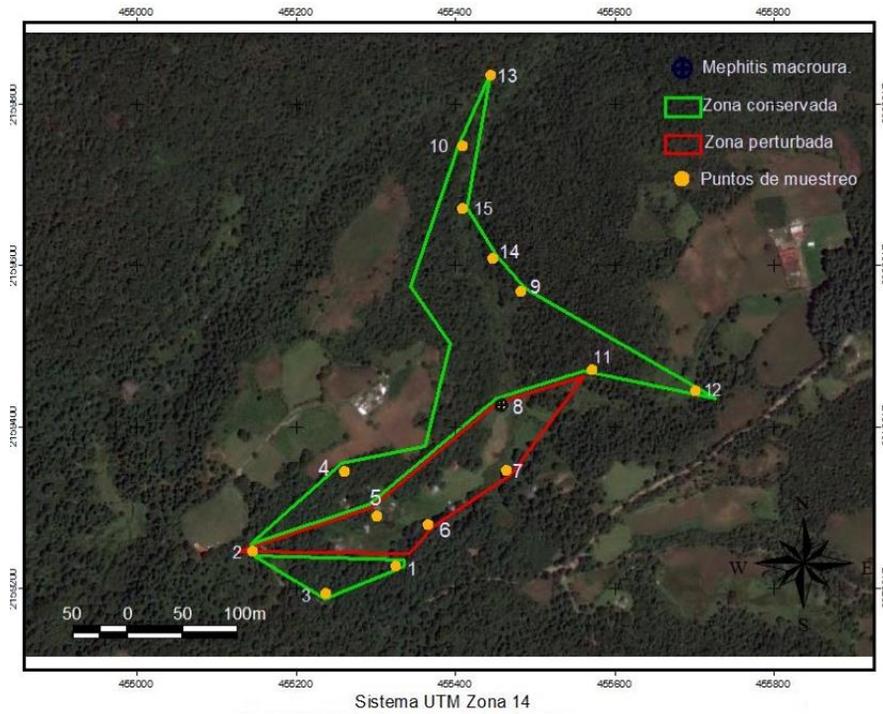


Figura 40 Distribución de *Mephitis macroura* dentro de la comunidad de Peña de Lobos.

Mientras que *C. latrans* (Fig. 41), *D. virginiana* (Fig. 42), *L. rufus* (Fig. 43), *O. virginianus* (Fig. 44), *P. lotor* (Fig. 45), *S. floridanus* (Fig. 46), *M. frenata* (Fig. 47) y *U. cinereoargenteus* (Fig. 48) fueron especies que se encontraron únicamente en la zona conservada de la comunidad.

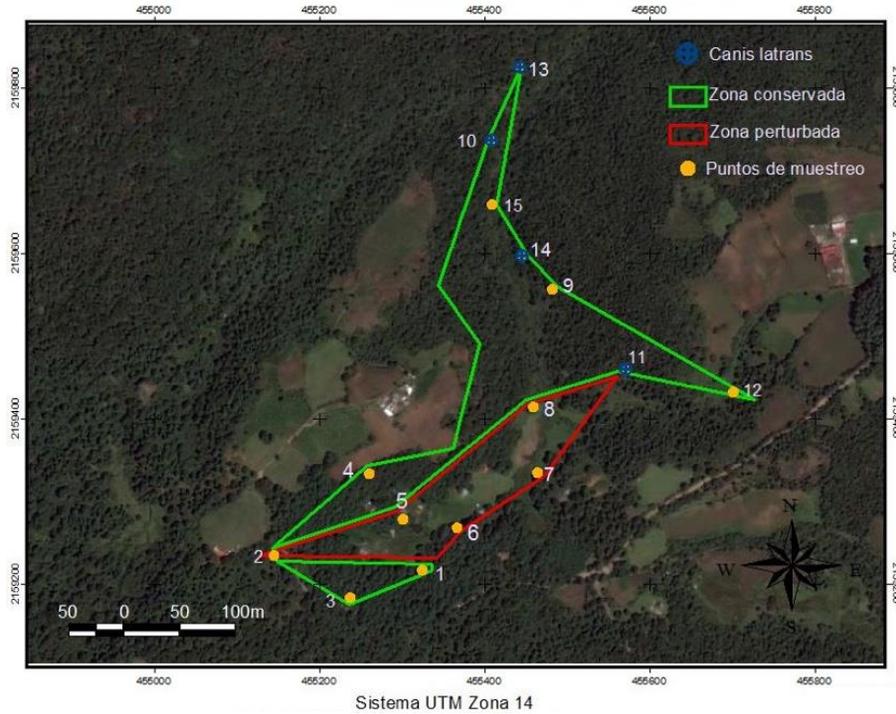


Figura 41 Distribución de *Canis latrans* en Peña de Lobos.

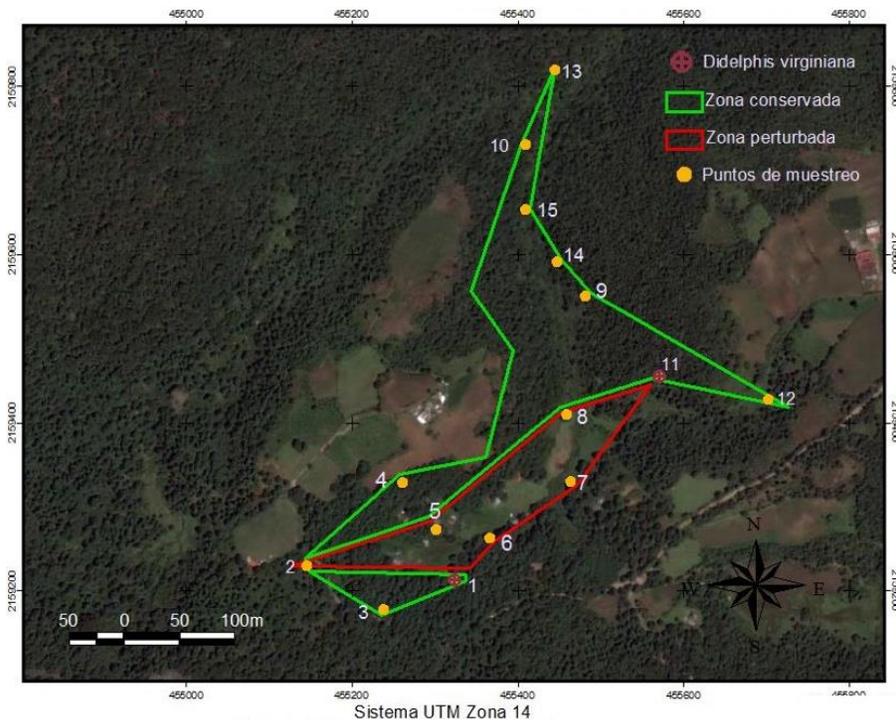


Figura 42 Distribución de *Didelphis virginiana* dentro de Peña de Lobos.

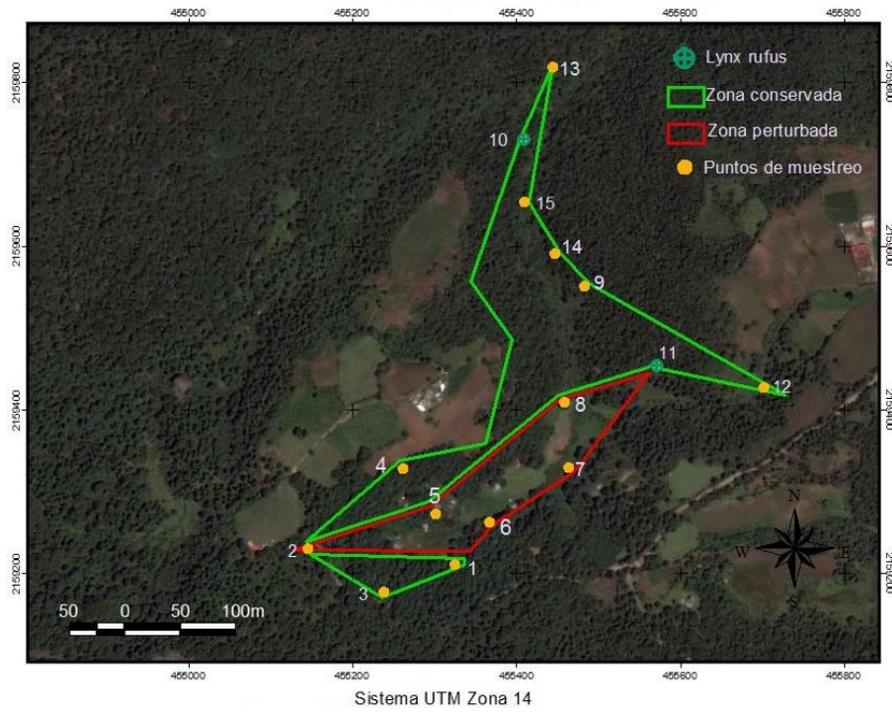


Figura 43 Distribución de *Lynx rufus* dentro de Peña de Lobos.

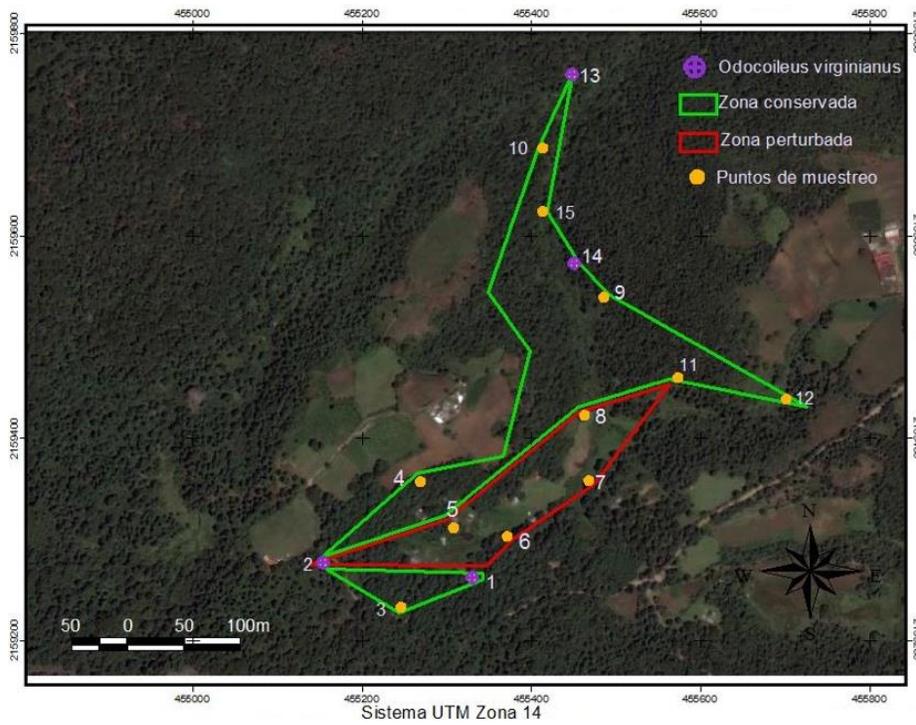


Figura 44 Distribución de *Odocoileus virginianus* dentro de Peña de Lobos.

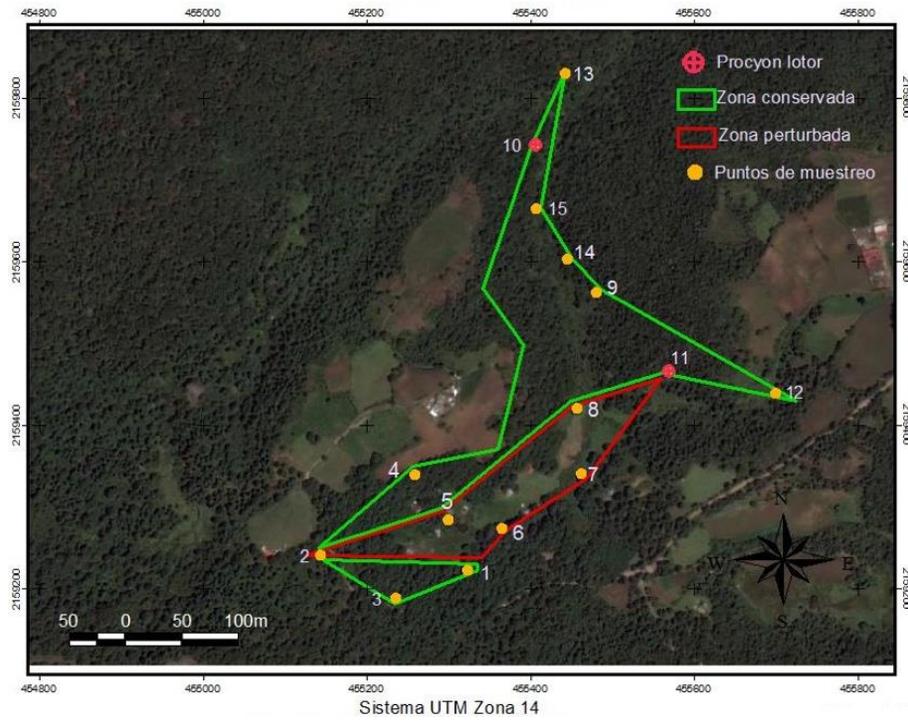


Figura 45 Distribución de *Procyon lotor* dentro de Peña de Lobos.

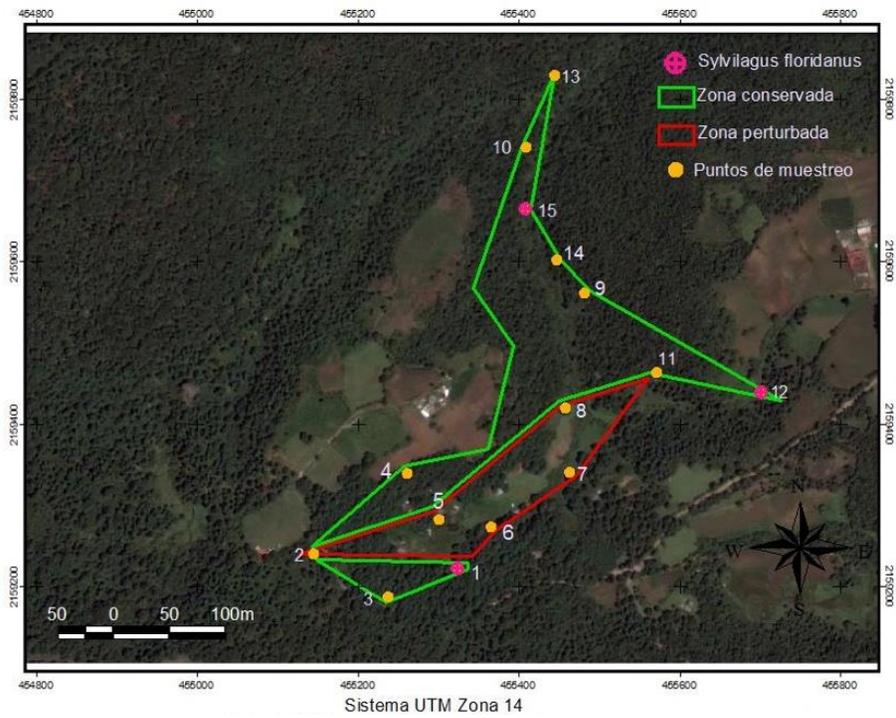


Figura 46 Distribución de *Sylvilagus floridanus* dentro de Peña de Lobos.

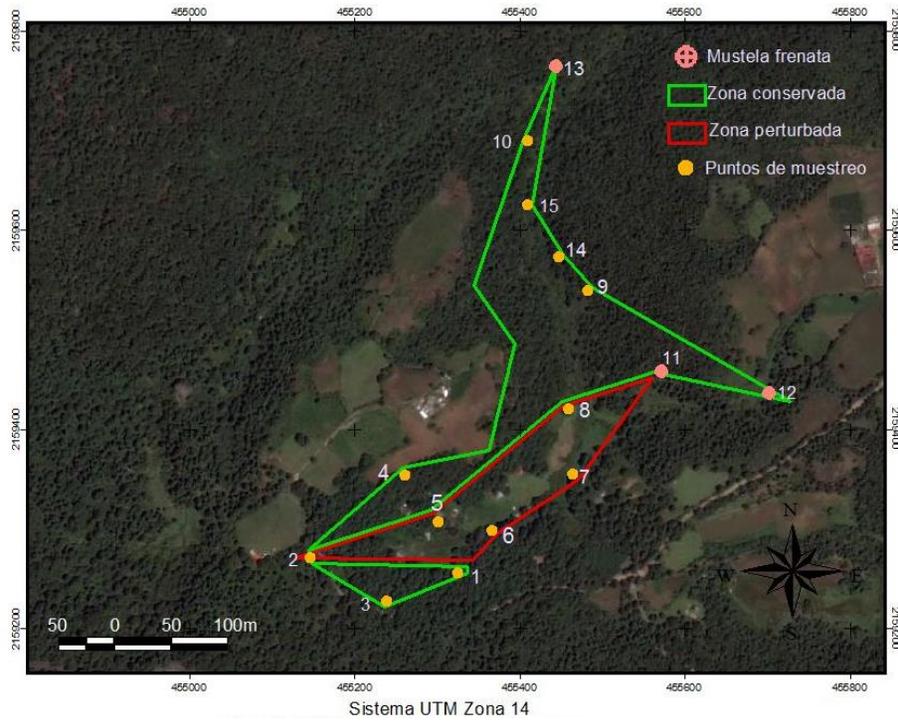


Figura 47 Distribución de *Mustela frenata* en Peña de Lobos.

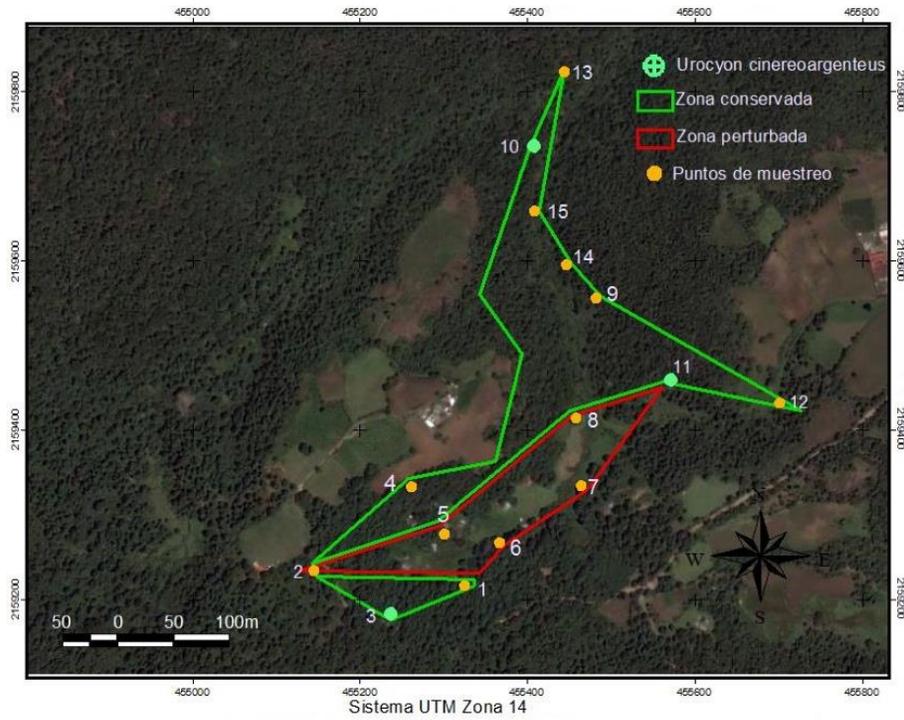


Figura 48 Distribución de *Urocyon cinereoargenteus* en Peña de Lobos.

Por otra parte *B. astutus* (Fig. 49), *S. cunicularius* (Fig. 50) y *S. aureogaster* (Fig. 51) fueron especies que se localizaron tanto en la zona perturbada como en la zona conservada del lugar de estudio.

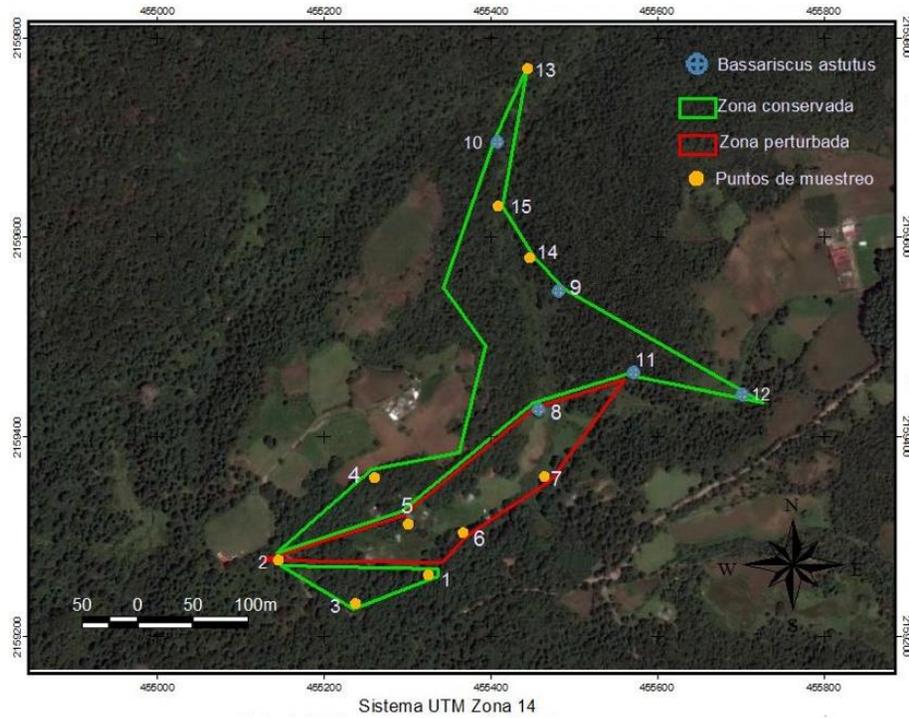


Figura 49 Distribución de *Bassariscus astutus* en Peña de Lobos.

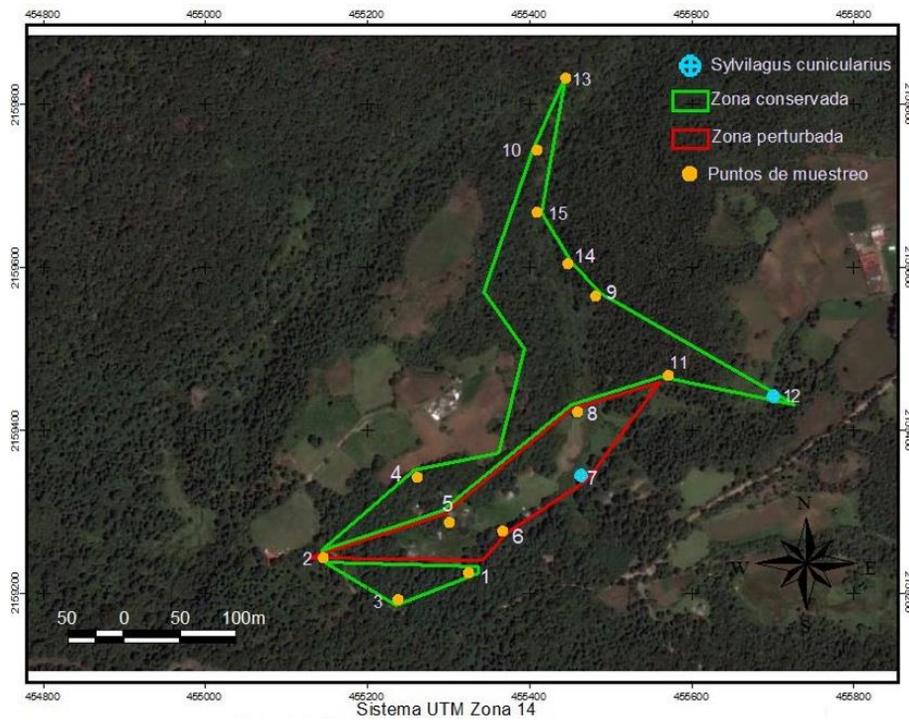


Figura 50 Distribución de *Sylvilagus cunicularius* en Peña de Lobos.

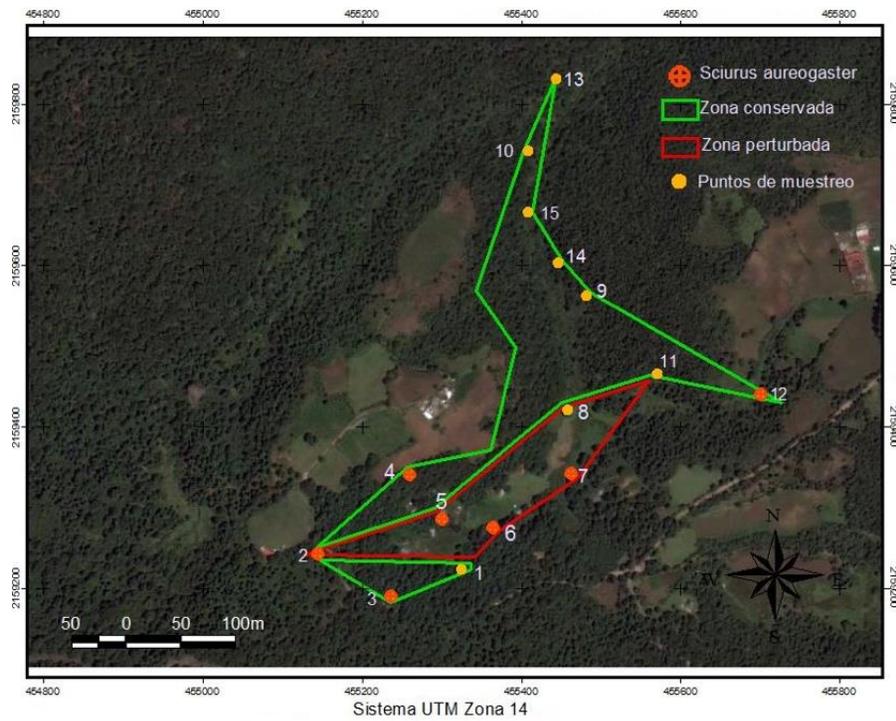


Figura 51 Distribución de *Sciurus aureogaster* dentro de Peña de Lobos.

8.4 Diversidad β

Se realizó una comparación de la composición mastofaunística entre las dos comunidades de estudio, El Rincón de los Venados y Peña de Lobos, y con ayuda del coeficiente de similitud de Jaccard se obtuvo una diversidad β de 0.76.

De igual forma se realizó una comparación entre las zonas perturbadas y conservadas de ambas comunidades, con ello se elaboró un dendograma con base en el coeficiente de similitud de Jaccard, el cual mostró una agrupación entre la zona conservada del Rincón (RIN_CON) y la zona Conservada de Peña de Lobos (PEÑA_CON), cuyo valor de similitud es de 0.58, a este grupo se le une la zona perturbada del Rincón (RIN_PER), con una similitud de 0.45 con la zona conservada del Rincón y 0.58 con la zona conservada de Peña de Lobos. Finalmente la zona perturbada de Peña de Lobos (PEÑA_PER) se separa de las otras zonas con un valor de disimilitud de 0.5 con la zona perturbada y 0.8 con la zona conservada del Rincón, y con una cifra de 0.75 en comparación con la zona conservada de Peña de Lobos.

Tabla 3 Similitud entre las 4 zonas de estudio de acuerdo al índice de Jaccard

	RIN_PER	RIN_CON	PEÑA_PER	PEÑA_CON
RIN_PER	1	0.45455	0.5	0.58333
RIN_CON		1	0.2	0.58333
PEÑA_PER			1	0.25
PEÑA_CON				1

RIN_PER (ZONA PERTURBADA DEL RINCÓN), RIN_CON (Zona conservada del Rincón), PEÑA_PER (Zona perturbada de Peña de Lobos), PEÑA_CON (Zona conservada de Peña de Lobos).

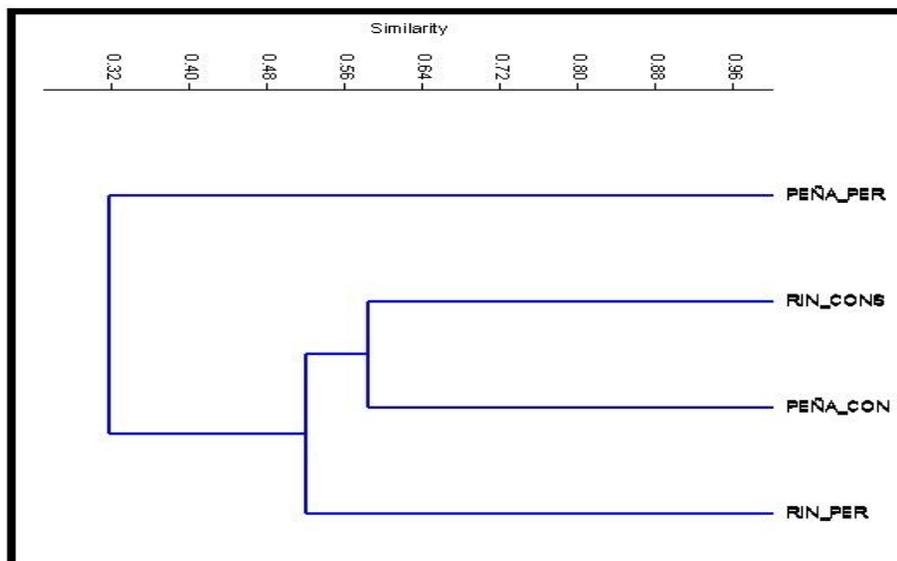


Figura 52 Dendograma de similitud con base en el índice de Jaccard, en la zona de Santa Ana Jilotzingo. RIN_PER (ZONA PERTURBADA DEL RINCÓN), RIN_CON (Zona conservada del Rincón), PEÑA_PER (Zona perturbada de Peña de Lobos), PEÑA_CON (Zona conservada de Peña de Lobos).

Se consideraron las categorías de riesgo de acuerdo a la NOM059-SEARNAT-2010, así como las CITES y la lista roja de especies amenazadas de UICN, ya que permiten dar un panorama a nivel nacional e internacional acerca del estado de conservación de los mamíferos. De las especies encontradas en la zona ninguna es reconocida por la NOM-059-SEMARNAT-2010 en alguna categoría de riesgo. *P. concolor* y *L. rufus* se encuentran en el apéndice II de las CITES, mientras que *O. virginianus* se encuentra en el apéndice III de la misma. Para la lista roja de UICN todas las especies de la zona se encuentran ubicadas en una categoría de preocupación menor (LC).

Con respecto a la distribución 6 de las especies son compartidas en Norte, Centro y Sudamérica y otras 5 pertenecen tanto al país como a Norteamérica, mientras que una (*S. aureogaster*) es endémica de Mesoamérica, finalmente *S. cunicularius* es reportada como una especie endémica de México.

Tabla 4 Categorías de riesgo y distribución de las especies encontradas en las comunidades del "Rincón de los Venados" y "Peña de Lobos", Santa Ana Jilotzingo. Especies mexicanas compartidas con otros países de Norteamérica (NA), especies con grandes áreas de distribución que incluyen Norte, Centro y Sudamérica (AM), especies endémicas de Mesoamérica (MA) y especies endémicas de México (MX), Fuente (Ceballos y Arrollo, 2012). (LC) Preocupación menor. (II) Apéndice II y (III) Apéndice III de las CITES.

Especie	Nombre común	Distribución	Categoría de riesgo		
			NOM-059-SEMARNAT 2010	CITES	UICN
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	MA	-	-	LC
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	AM	-	-	LC
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	AM	-	III	LC
<i>Puma concolor</i>	Puma, león de montaña, pantera	AM	-	II	LC
<i>Canis latrans</i>	Coyote	AM	-	-	LC
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle norteño	NA	-	-	LC
<i>Urocyon cinerargenteus</i>	Zorro gris	AM	-	-	LC
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo rayado, zorrillo listado.	NA	-	-	LC
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja cola larga	AM	-	-	LC
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo mexicano, conejo de monte, conejo serrano	MX	-	-	LC
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo castellano, conejo de campo.	NA	-	-	LC
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache común, zorro, comadreja.	NA	-	-	LC
<i>Lynx rufus</i>	Gato montés, lince.	NA	-	II	LC

9. DISCUSIÓN

La mastofauna del Estado de México ha sido estudiada por diversos autores a lo largo de los años, contando en la actualidad con un registro de 125 especies nativas, lo que representa el 26% de las especies de mamíferos terrestres del país (Ceballos y col, 2012). Sin embargo, el Municipio de Santa Ana Jilotzingo no cuenta con estudios mastozoológicos directos.

Composición Mastofaunística

El presente estudio muestra un total de 13 especies, 9 familias y 5 órdenes dentro de las comunidades del Rincón de los Venados y Peña de Lobos, ubicados en el municipio de Santa Ana Jilotzingo, lo cual representa el 2.7% de los mamíferos totales del país y el 10.4% de los mamíferos reportados para el Estado. La riqueza de especies obtenida en la zona se considera medianamente elevada en comparación con estudios similares realizados en localidades con características ambientales parecidas a las que presentan las comunidades de estudio (Monroy-Vilchis y col, 1999).

Granados y col. (2005) refieren que la distribución altitudinal de los bosques de coníferas y de otras asociaciones vegetales permiten una gran diversidad de hábitats que dan sustento y refugio a la fauna permitiendo la coexistencia de especies tales como las encontradas en la zona, además estos organismos tienen una distribución que incluye a la Faja Volcánica Transmexicana (Escalante y col, 2007), coincidiendo con lo reportado por Granados y col. (2005) y Cervantes y col. (1995), ambos estudios realizados en el Estado de México. A su vez Monroy-Vilchis (2011) reporta para la Reserva Natural Sierra Nanchititla a *P. concolor*, *P. lotor* y *O. virginianus* como especies presentes en zonas de Bosque de Pino-Encino. Sin embargo no reporta a *L. rufus*, aunque menciona que existen informes sobre su presencia.

El orden que obtuvo una mayor riqueza a lo largo de todo el estudio fue el Carnívora (Fig. 13 y Fig. 32), esto se debe a que es el tercer grupo con mayor número de especies en el país, después de los órdenes Rodentia y Chiroptera, teniendo, a su vez, una notable representación de carnívoros de talla mediana (Servín, 2013) por lo cual fueron los organismos que más se encontraron presentes en el área.

Esto también se puede observar en el número de familias que presentó este orden, las cuales fueron: Canidae, Felidae, Procyonidae, Mephitidae y Mustelidae lo cual indica que 5 de las 8 familias reportadas para México se encuentran en la zona (Fig.14 y Fig. 33).

A pesar de que en el estudio no se obtuvieron registros de *D. novemcinctus* ésta especie fue reportada como presente en la zona, en las entrevistas a los pobladores del lugar.

Abundancia relativa

Algunas de las especies encontradas en las zonas de estudio poseen características que les han permitido sobrevivir y adaptarse a los cambios que en mayor o menor medida ha sufrido el área, la mayoría de los mamíferos son solitarios, de hábitos crepusculares o nocturnos, adaptables a los lugares perturbados o que se han visto beneficiados por las actividades antropogénicas, situación que se ve reflejada en la abundancia relativa.

Para ambos lugares de muestreo *S. aureogaster* fue la especie más abundante (Fig. 15 y Fig. 34). Esto se debe principalmente a que estos organismos suelen ser muy adaptables al contacto con el ser humano, debido en gran parte a su actividad diurna y sus hábitos gregarios. También a su amplia adaptabilidad a los distintos climas ya que se les puede encontrar desde regiones templadas y tropicales, hasta zonas áridas o desérticas (Gómez y col. 2003). La abundancia de esta especie coincide con lo reportado por Cervantes y col. (1995) en San Cayetano, Estado de México, quien explica que es común encontrarlas en grupos densos de árboles de encino.

P. lotor fue otra especie abundante para la comunidad del Rincón, mientras que para Peña de Lobos se encuentra dentro del rango de especies comunes, en ambos casos, la abundancia de estos organismos se debe a que se adaptan prácticamente a cualquier tipo de ambiente, siempre y cuando tengan cuerpos de agua cercanos, preferentemente durante todo el año, ya que esto controla el uso de espacio del mapache (Gehrt y Fritzell, 1998), en épocas de abundancia de frutos pueden alejarse del agua pero siempre regresan a los lugares húmedos de su hábitat cuando así lo requiere para encontrar alimento (Guerrero y col., 2000).

Para Peña de Lobos, *B. astutus* se encuentra catalogado como abundante, sin embargo, para El Rincón fue una especie Poco común. Los cacomixtles son organismos generalistas (Castellanos, 2005), lo cual les permite la adaptación a diversos sitios teniendo una amplia distribución, hecho que explica la alta abundancia de esta especie en la zona de Peña de Lobos, sin embargo, también tienen hábitos preferentemente nocturnos, son excelentes

trepadores y de movimientos muy ágiles, situación que puede afectar la visibilidad de la especie al momento de realizar el estudio, aunado a esto, no se realizaron muestreos nocturnos y por ello pudieron verse mermados los resultados de la abundancia para el Rincón.

Dentro de las especies comunes en Peña de Lobos se encuentran *C. latrans*, *P. lotor* y *O. virginianus*, ésta última especie también se encuentra en el mismo rango para El Rincón. La abundancia del venado cola blanca se explica debido a que es una especie adaptable, que habita desde bajas altitudes hasta zonas montañosas por encima de los 3 000 msnm, siendo fundamental e indispensable para su distribución la disponibilidad de alimento y agua, además de las condiciones ambientales y presencia o ausencia de depredadores (Ortíz- Martínez y col., 2005). El hecho de que esta especie no haya sido tan abundante como la ardilla gris, el mapache o el cacomixtle, puede deberse a que en hábitats cerrados tienen una tendencia a formar grupos más pequeños, para disminuir su vulnerabilidad a los depredadores (Mandujano y Gallina, 1996).

De igual forma *C. latrans* es un mamífero que se le considera como el meso-depredador de mayor éxito ecológico en el país (Hernández y Laundré, 2014), factor que influye en la abundancia de estos organismos en diversos ambientes naturales, así como en zonas cercanas a hábitats urbanos o con algún grado de perturbación, Hidalgo- Mihart y col. (2006) mencionan que los coyotes son organismos a los cuales los bosques bien conservados no necesariamente les favorecen, al tener que competir con otras especies más adaptadas, por lo que prefiere zonas abiertas, siendo este el caso de las áreas de estudio, viéndose en menor abundancia en la zona del Rincón ya que se encontró como Poco común.

El rango de especies poco comunes es en donde se localizan la mayoría de organismos encontrados en la zona y se encuentra conformado por *S. floridanus*, *S. cunicularius*, *U. cinereoargenteus*, *M. frenata*, *L. rufus*, *C. latrans* y *B. astutus*. La abundancia relativa de *L. rufus* y de *U. cinereoargenteus* puede ser debido a la topografía de las áreas estudiadas, ya que son organismos que prefieren zonas montañosas templadas, donde la topografía sea preferentemente irregular (Romero, 2005). Además de ello Rodríguez- Martínez y col. en 2007 reportan a *L. rufus* como poco abundante para la zona centro y sur del país.

Por otra parte, *S. floridanus*, *S. cunicularius* y *M. frenata* son especies que usualmente pueden encontrarse conviviendo en los mismos espacios (Núñez, 2005) teniendo una

amplia distribución, sin embargo, sus poblaciones pueden declinar debido a la destrucción de su hábitat y a la caza furtiva, estos organismos pueden ser más abundantes en la zona pero menos detectables por sus hábitos de actividad y tamaño.

Las especies encontradas como raras fueron *P. concolor*, *M. macroura* y *D. virginiana*. Cabe destacar que *P. concolor* fue registrado únicamente en la comunidad del Rincón, mientras que *D. virginiana* se localizó en Peña de Lobos. La razón de que estos organismos se hayan encontrado en menor medida se atribuye a diversos factores. *D. virginiana* y *M. macroura* son de hábitos solitarios y usualmente evitan la cercanía del hombre (Núñez, 2005), a pesar de que en muchas ocasiones se les puede encontrar aledaños a los asentamientos o zonas urbanas, además de ello sus rastros pueden ser fácilmente eliminados en zonas donde la precipitación es constante, como es el caso de la zona de estudio.

La presencia de *Puma concolor* también fue rara, esto puede deberse a que es una especie con una distribución limitada por las actividades humanas, prefiriendo sitios con coberturas densas de bosque así como lugares con pendientes que les permiten refugiarse, acechar a sus presas, descansar y una mayor seguridad para proteger a sus crías (Ceballos y col, 2007) lo cual explica el hecho de que esté presente en la comunidad el Rincón, al tener características similares. Además Monroy-Vilchis y col. (2011) también mencionan que la abundancia de los felinos puede verse limitada si se considera que el área no tiene el tamaño suficiente para soportar poblaciones viables.

Frecuencia relativa

La especie que se encontró con mayor frecuencia a lo largo del estudio fue *S. aureogaster*, teniendo una aparición en todos los muestreos realizados, debido a que estos organismos son muy visibles durante el día y su avistamiento, así como sus rastros, son fácilmente localizables, especialmente en las áreas cercanas a asentamientos humanos como en el Rincón y Peña de Lobos (Fig. 16 y Fig. 35).

B. astutus fue reportada como Frecuente para Peña de Lobos, esto es porque sus rastros fueron fácilmente localizados a lo largo de todo el transecto, aunado a su alta abundancia.

Como especies poco frecuentes se encuentran *P. lotor*, *O. virginianus*, *C. latrans*, *S. cunicularius* y *S. floridanus*, esto va relacionado con la abundancia que tuvo cada organismo, además de que sus hábitos crepusculares o nocturnos dificultan su registro.

Con un número considerable de especies Esporádicas se puede mencionar a *P. concolor*, *L. rufus*, *U. cinereoargenteus*, *M. macroura*, *M. frenata* y *D. virginiana*, estas especies caen en esta clasificación debido a que durante la investigación tuvieron un índice de aparición bajo, en el caso de los primeros tres puede relacionarse a los impactos antropogénicos dentro de la zona al ser consideradas especies predatoras que pueden tener un impacto negativo en la economía del lugar (Burnie, 2003).

Acumulación de especies

La curva de acumulación muestra el número de especies acumuladas conforme va aumentando el esfuerzo de colecta en un lugar determinado, de tal forma que llegará un punto en el cual la riqueza alcanzará un máximo y se estabilizará en una asíntota. En el caso de la comunidad del Rincón la curva de acumulación de especies no llegó a una asíntota, por lo tanto, existe la posibilidad de seguir encontrando especies si se prolonga el tiempo de muestreo. Sin embargo, el estimador de Chao² tiene una tendencia cercana a la curva de acumulación, por lo cual es probable que sean pocas las especies que aún no han sido registradas para la zona (Fig. 17).

En el caso de la comunidad de Peña de Lobos, tanto la curva de acumulación como el estimador de Chao² mostraron que al finalizar el estudio se había llegado a la asíntota (Fig. 36). No obstante, existe la posibilidad de encontrar más especies, ya que se pueden obtener asíntotas antes de que muchas especies puedan ser registradas, por efecto de la estacionalidad, la tasa de recambio y la abundancia relativa de las especies (Escalante, 2003).

Diversidad α

Para ambas comunidades el índice de diversidad α dio un valor arriba de 0.5, lo cual indica que la diversidad en las dos zonas puede considerarse como alta (Fig. 18 y Fig.37).

En la comunidad del Rincón el mes que tuvo una mayor diversidad fue septiembre, a su vez se ha registrado este mes como el más lluvioso para el municipio, lo cual influye positivamente al tener una mayor disponibilidad del vital líquido y permitiendo la presencia de mayor número de especies. Por otra parte mayo fue el mes que tuvo una menor diversidad con un valor de 0.46, esto se debió a que durante este periodo existió una dominancia de *S. aureogaster*, probablemente fomentado por que al ser temporada de secas se consiguió un registro visual más fácil de esta especie.

Para el área perturbada del Rincón se obtuvo una diversidad promedio de 0.63 (Fig. 19), mientras que la parte conservada mostró un valor de 0.78 (Fig. 20). En ambos casos la diversidad fue alta, sin embargo, la zona perturbada demostró una mayor dominancia durante los primeros meses de muestreo, siendo hasta el mes de febrero cuando comenzó a aumentar la diversidad, mientras que para la zona conservada la diversidad se mantuvo constante y elevada durante casi todo el estudio, teniendo una baja a partir del mes de abril, comenzando la temporada de lluvias lo cual afecta la conservación de los rastros indirectos, esto dificulta la identificación y en muchas ocasiones elimina tanto las huellas como las excretas.

Para Peña de Lobos la diversidad más baja fue reportada para el mes de agosto, coincidiendo con la temporada de lluvias, lo cual, como fue mencionado anteriormente, tiene un impacto negativo para los registros indirectos. Por otra parte los valores más altos fueron encontrados en marzo y junio, perteneciendo estos meses a la temporada de secas, Aranda (2000) menciona que los rastros indirectos, como son huellas y excretas, son mejor conservados durante estas épocas.

En el área perturbada de Peña de Lobos se obtuvo una diversidad promedio de 0.34, y una dominancia alta durante la mayor parte del estudio (Fig. 38), esto refleja una diversidad baja con respecto al índice utilizado, mostrando así un mayor impacto antropogénico que afecta directamente a las especies que podemos encontrar en el lugar, además esta área presentaba una estructura vegetal menos compleja, en comparación con la parte boscosa. Por otro lado, la zona conservada tuvo un valor promedio de 0.89, con una constante alta de diversidad durante todos los muestreos (Fig. 39). Esto se puede atribuir a que a pesar de estar cercana a las áreas de acampada, los lugares donde se realizaron los muestreos se mostraban sin tantas alteraciones aparentes, permitiendo la proliferación del bosque y dando lugar a un hábitat saludable donde las especies pueden subsistir.

Diversidad β

La diversidad β entre las dos comunidades de estudio presentó un valor de 0.76, indicando que la tasa de recambio entre ambas zonas es baja, por lo cual son lugares que comparten la mayoría de sus especies.

Al realizar la comparación entre las zonas perturbadas y conservadas de los sitios de estudio, se formaron tres grupos, el que obtuvo una mayor similitud se encuentra conformado por las zonas conservadas de ambas comunidades, seguido de ello se le une la zona perturbada del Rincón (Fig. 52), reflejando así una baja diversidad β ya que, como menciona Moreno (2001), al utilizar un índice de similitud el grado en el que dos muestras son semejantes por las especies presentes en ellas muestra una medida inversa de la diversidad beta. Cabe resaltar que estas zonas fueron las que presentaron un menor grado de perturbación, y tuvieron una mayor diversidad.

La baja diversidad beta en estas zonas puede deberse a que ambas comunidades de estudio comparten las mismas características ambientales, dando una homogeneidad al paisaje, Arroyo y *col.* en 2013 indican que las mayores diversidades beta se dan en paisajes heterogéneos presentando diferentes tipos de vegetación.

Por otra parte, el valor más bajo de similitud lo obtuvo la zona perturbada de Peña de Lobos, reflejando un menor número de especies compartidas, siendo únicamente 3, esto puede deberse al grado de perturbación que existe en el lugar, dado que abarcaba él área de acampado.

Distribución de especies dentro de las comunidades de estudio

La distribución de los organismos dentro de las comunidades se relaciona con algunos factores ambientales. En las zonas con un grado mayor de perturbación se observaron especies exclusivas de estos sitios tales como *M. frenata*, *S. cunicularius* para el Rincón y *M. macroura* en ambas zonas, esto puede deberse a que los lugares en donde se encontraron los rastros de estos organismos eran abiertos, permitiendo el fácil acceso además de que pueden encontrarse en pastizales o zonas descampadas (Aranda, 2012). Aunado a esto, cabe resaltar que las áreas que se consideraron como perturbadas tenían una mayor interacción con las actividades humanas tales como el ecoturismo y la ganadería, situación que influyó para que solamente pudieran verse especies de menor tamaño.



Figura 53 Zonas perturbadas. A) El Rincón de los Venados. B) Peña de Lobos.

Por otra parte *C. latrans*, *O. virginianus*, *P. concolor*, *S. floridanus* y *D. virginiana*, fueron especies exclusivas de las zonas conservadas, esto es de gran relevancia ya que los primeros tres nos dan parámetros de la buena salud de la zona de estudio, al ser especies sombrilla o especies clave en el mantenimiento del equilibrio ecológico (Ceballos y col, 2007), también fueron especies que se encontraron en los puntos más alejados de los asentamientos humanos y de difícil acceso.

B. astutus, *L. rufus*, *P. lotor*, *U. cinereoargenteus* y *S. aureogaster* fueron las especies que se encontraron tanto en zonas perturbadas como en los lugares conservados, la mayoría de sus rastros fueron encontrados en sitios cercanos a fuentes de agua y en los caminos, además de formaciones rocosas que utilizaban como letrinas.

Categoría de riesgo y distribución

En base a la NOM-057-SEMARNAT-2010, ninguna de las especies reportadas en el presente estudio se encontró en alguna categoría de riesgo como se puede observar en la Tabla 4, sin embargo, *P. concolor*, *L. rufus* y *O. virginianus* se localizan en los apéndices II y III de las CITES, lo cual nos da un parámetro que indica que a pesar de que estas especies no se consideren en las Normas Mexicanas existe el riesgo de que las poblaciones se encuentren amenazadas o en disminución en el país, en 1984 Ceballos y Galindo mencionan que *O. virginianus* y *P. concolor* se encontraban seriamente amenazadas en todo el estado, mientras que Vilchis y col. (2011) también reporta a *P. concolor* en alguna categoría de riesgo.

Para la UICN las especies encontradas en las dos comunidades de Jilotzingo se clasifican como Preocupación menor (LC.)

La distribución o afinidad de los mamíferos encontrados es resultado de la posición en la cual se localiza la zona de estudio, formando parte del eje Neovolcánico Transversal donde convergen dos regiones biogeográficas del continente americano, realizando un intercambio energético significativo entre estas dos regiones, lo que favorece la presencia de varias especies, ya que éstas dependen de factores geográficos, climatológicos y ecológicos, así como de las relaciones con otras especies (Monrroy-Vilchis y col. 1999). Es por ello que en la región estudiada la distribución de 6 especies fueron compartidas con Norte, Centro y Sudamérica, mientras que 5 pertenecen tanto a Norteamérica como al país, esto puede verse relacionado con el tipo de ecosistema que predomina en la zona: templado-semifrío Y solamente *S. aureogaster* es endémica de Mesoamérica.

Por otro lado *S. cunicularius* es la única especie encontrada en el proyecto que es endémica de México, ya que tiene una distribución amplia a lo largo del país, desde Sinaloa hasta Oaxaca y hacia el Eje Neovolcánico Transversal según lo reportado por Ceballos y Galindo (1984), sin embargo, a pesar de que sus poblaciones están declinando en algunos sitios (Cervantes y col. 2005) no se encuentra protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

10. CONCLUSIONES

- La composición mastofaunística de las comunidades del “Rincón de los Venados” y “Peña de Lobos” tuvo un registro total de 13 especies, lo cual representa el 2.7% de los mamíferos totales del país y el 10.4% de los mamíferos reportados para el Estado.
- Se registraron 11 especies de mamíferos para la comunidad del Rincón de los Venados y 12 especies para Peña de Lobos.
- No se obtuvieron registros de *Dasyopus novemcinctus*, sin embargo, esta especie fue reportada en las entrevistas.
- El orden que obtuvo una mayor riqueza fue el Carnívora.
- Para la comunidad del Rincón el 46% de las especies se reportan como poco comunes, 27% son raras, 18% son abundantes y el 9% se encuentra como común.
- Para la comunidad de Peña de Lobos el 33% de las especies son poco comunes, un 25% son raras, mientras que otro 25% se reporta como comunes y finalmente el 17% se clasifican en un rango de abundantes.
- La especie con una mayor frecuencia y abundancia a lo largo de todo el estudio fue *Sciurus aureogaster*, observándose en todos los muestreos.
- Las especies con una menor frecuencia y abundancia en las comunidades de muestreo fueron *Puma concolor*, *Lynx rufus*, *Urocyon cinereoargenteus*, *Mephitis macroura*, *Mustela frenata*, *Sylvilagus cunicularius* y *Didelphis virginiana*.
- Para el Rincón de los Venados la curva de acumulación de especies no llegó a la asíntota, quedando la posibilidad de encontrar un mayor número de especies en la zona.
- En la Comunidad de Peña de Lobos, la curva de acumulación de especies apenas llegó a la asíntota, teniendo poca probabilidad de seguir encontrando especies si se alarga el tiempo de muestreo.
- La diversidad α fue mayor en Peña de Lobos con un valor de 0.82, mientras que el Rincón tuvo una diversidad de 0.72. En ambos casos resulta ser una diversidad alta.
- La diversidad β entre las dos comunidades de estudio presentó un valor de 0.76, indicando que la tasa de recambio entre ambas zonas es baja.
- La distribución de *Mephitis macroura* fue exclusiva en las áreas perturbadas de las comunidades de estudio.

- *Canis latrans*, *Odocoileus virginianus*, *Puma concolor*, *Sylvilagus floridanus* y *Didelphis virginiana*, se encontraron únicamente en las zonas conservadas.
- De las especies encontradas en la zona ninguna fue reconocida por la NOM-059-SEMARNAT-2010 en alguna categoría de riesgo.
- *Puma concolor* y *Lynx rufus* se encuentran en el apéndice II de las CITES y *Odocoileus virginianus* se encuentra en el apéndice III
- Para la lista roja de UICN todas las especies de la zona se encuentran catalogadas en una categoría de preocupación menor (LC).
- El 46% de las especies encontradas en el presente estudio son compartidas en Norte, Centro y Sudamérica, el 38% pertenecen tanto al país como a Norteamérica, mientras que *Sciurus aureogaster* es endémica de Mesoamérica.
- *Sylvilagus cunicularius* es la única especie reportada como endémica para el país.

11. RECOMENDACIONES Y PROPUESTAS

- Se recomienda darle continuidad a los muestreos en las comunidades del Rincón de los Venados y Peña de Lobos, y en las áreas aledañas para complementar el inventario de la mastofauna, así como encontrar lugares estratégicos para la colocación de cámaras trampa y trampas Tomahawk, que permitan una mayor recolecciones de muestras directas y aumenten la visibilidad de los mamíferos con hábitos crepusculares y nocturnos.
- Incluir a los mamíferos de talla pequeña, como murciélagos y roedores, para contar con un inventario completo de los organismos de la zona.
- Implementar programas para la conservación y limpieza del área, lo que permitirá preservar la fauna silvestre del lugar, y mitigar el impacto provocado por el ser humano.
- Realizar talleres y pláticas para el conocimiento de las especies que habitan en la zona para los visitantes, ya que, al ser lugares en donde se practica el ecoturismo, la cantidad de personas que llega a estos lugares es variable.
- Llevar a cabo pláticas para los habitantes de estas comunidades con el fin de brindarles información que les permita conocer acerca de sus recursos naturales, para que con ello puedan darle un uso responsable y puedan cuidarlo, así como conocer alternativas sobre problemáticas que puedan llegar a tener con las especies de mamíferos que se encuentren en la zona.
- Implementar programas de educación ambiental que permitan abordar temas como el impacto ambiental que tiene la deforestación, lo contaminación de cuerpos de agua, la caza y la ganadería sobre las comunidades de mamíferos.
- Promover la creación de puestos de vigilancia en lugares estratégicos, para evitar la tala clandestina, casería de especies y los incendios forestales.

- Al habitar especies como el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), se puede explorar la posibilidad de implementar Unidades de Manejo Ambiental que beneficien tanto al cuidado de las especies como a la economía de los pobladores de la zona.

12. LITERATURA CITADA

- Álvarez, T. y Lachica. F. 1974. Zoogeografía de los vertebrados de México, en: El escenario geográfico. Recursos naturales. Secretaría de Educación Pública e Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, D.F. Pp. 219-302.
- Aranda M., N. López-Rivera y L. López de Buen. 1995. Hábitos alimentarios del coyote (*Canis latrans*) en la Sierra del Ajusco, México. Act. Zool. Mex (n.s.) 65:89-99.
- Aranda M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos medianos de México. CONABIO. Instituto de Ecología A. C. 212 pp.
- Argueta V. J. A. 1988. Etnozoología P'urhe. Historia, utilización y nomenclatura Purépecha de los animales. Tesis de licenciatura en Biología. UNAM. Facultad de Ciencias. México, D.F. 194 pp.
- Arroyo C. E., A. Riechers P., E. J. Naranjo y G. Rivera-Velázquez. 2003. Riqueza, abundancia y diversidad de mamíferos silvestres entre hábitats en el Parque Nacional Cañón del Sumidero, Chiapas, México. THERYA. Vol.4(3):647-676
- Ayuntamiento de Jilotzingo. 2016. Bando Municipal de Jilotzingo, Estado de México. pp 54.
- Bárcenas V., H y Medellín A., R. 2007. Registros notables de mamíferos en el sur del distrito federal, México. Revista Mexicana de Mastozoología. 11:73-79. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Brower, J. E. y J. H. Zar 1998. Field and laboratory methods for general ecology. 4a. ed., W.C. B. MacGraw-Hill. Boston. 194 pp.
- Burnie, D., 2003. Animal: Mamíferos II. Comisión Nacional de Libros Gratuitos. Compañía Editorial Ultra. S.A de C.V., México D. F., pp 99.
- Castellanos G., y L. Rurik. 2005. Área de actividad y uso de hábitat del cacomixtle (*Bassariscus astutus*) en "el Pedregal de San Ángel". Revista Mexicana de Mastozoología 9: 113-122. Instituto de Ecología, México.
- Ceballos, G. y A. Miranda. 1986. Los mamíferos de Chamela, Jalisco. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F
- Ceballos, G. G., y L. Galindo. 1984. Mamíferos silvestres de la cuenca de México. Limusa. Ciudad de México, México.
- Ceballos, G., Arroyo-Cabrales J., R.A. Medellín, G.L. Medrano, y G. Oliva 2005. Diversidad y Conservación de los Mamíferos de México. en: Los Mamíferos

- Silvestres de México. Fondo de Cultura Económica y CONABIO. México, D.F. pp. 21-66.
- Ceballos, G., C. Chávez, R. List y H. Zarza (Editores). 2007. Conservación y manejo del jaguar en México: estudios de caso y perspectivas. CONABIO-Alianza WWF/Telcel- Universidad Nacional Autónoma de México, México.
 - Ceballos, G. y Arroyo-Cabrales J. 2012. Lista Actualizada de los Mamíferos 2012. Revista Mexicana de Mastozoología Nueva Época. Año 2 Núm. 1. pp 54.
 - Cervantes, F. A. 1993. La Colección Mastozoológica del Instituto de Biología. Pp. 169-196, in Colecciones Zoológicas. Colecciones Biológicas Nacionales del Instituto de Biología (H. Brailovsky y B. Varela, compils.). Instituto de Biología, UNAM. México, D. F. 196 pp
 - Cervantes A., F., G. Matamoros-Trejo, e I. Martínez-Mateos. 1995. Mamíferos Silvestres de la Unidad de Monitoreo de la Biodiversidad, "Ing. Luis Macías Arellano", San Cayetano, Estado de México, Aneles Instit. Biol. Universidad Nacional Autónoma de México. Ser Zool. 66 (2):233-239.
 - Chávez C., y G. Ceballos. 1998. Diversidad y estado de conservación de los mamíferos del estado de México. Revista Mexicana de Mastozoología, México. 3: 113-134.
 - Cervantes, F. A., P. Delgado, y A. L. Colmenares. 2005. *Sylvilagus cunicularius* (Waterhouse 1848) conejo. Pp. 842–843 in Los Mamíferos Silvestres de México (Ceballos, G., y G. Oliva, eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. Ciudad de México, México.
 - Chávez-León G. y S. Zaragoza R. 2009. Riqueza de mamíferos del Parque Nacional Barranca del Cupatitzio, Michoacán. México Revista Mexicana de Biodiversidad 80: 95-104.
 - CONABIO. 2009. La diversidad Biológica de México. http://www.conabio.gob.mx/institucion/cooperacion_internacional/doctos/db_mexico.html.
 - CITES. Convención sobre El Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre. 2017. Apéndices I, II y III. pp 76.
 - Enríquez V., P., R. Mariaca M., O.G., Retana G. y E. J., Naranjo P. 2006. Uso medicinal de la fauna silvestre en los Altos de Chiapas, México. NCI [online]. 2006, vol.31, n.7 [citado 2017-05-12], pp. 491-499. Disponible en:

<http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442006000700006&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0378-1844.

- Escalante E. T. 2003. ¿Cuántas especies hay? Los estimadores no paramétricos de Chao. Elementos V 52. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. pp 53-56.
- Escalante, T., G. Rodríguez, N. Gámez, L., León-Paniagua, O, Barrera y V., Sánchez-Cordero. 2007. Biogeografía y Conservación de los Mamíferos. En Biodiversidad de la Faja Volcánica- Transmexicana, UNAM, México, D.F. p 485-502.
- Esparza Santibáñez I. Xavier. 1999. Jilotzingo, Monografía Municipal. Ayuntamiento Constitucional, Instituto Mexiquense de Cultura. México. p 19-25.
- Gehrt, S. D., Fritzell., E. K. 1998. Resource distribution, female home range dispersion and male spatial interactions: group structure in a solitary carnivore. Animal Behaviour, 55(5): 1211- 1227.
- Gómez, O. y D. Dredge. 2003. Hacia un ecoturismo sustentable. CONABIO. Biodiversitas 51:8-11
- Granados S., D., G.F., López R., M.A, G. Hernández G. y A. Sánchez- González. 2005. Ecología de la fauna silvestre de la Sierra Nevada y la Sierra del Ajusco. Revista Chapingo Serie Horticultura 11(1): 111-117.
- Guerrero S., M. H. Badii, S. S. Zalapa y A. E. Flores. 2002. Dieta y nicho de alimentación del coyote, zorra gris, mapache y jaguarundi en un bosque tropical caducifolio de la costa sur del estado de Jalisco, México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 86: 119-137.
- Hall, E. R. y K. R. Kelson. 1980. The mammals of north America. Jhon Wiley and Sons. New York.
- Hernández-Flores, S.D. & A.E. Rojas-Martínez. 2010. Lista actualizada y estado de conservación de los mamíferos del Parque Nacional El Chico, Hidalgo, México. Acta Zool. Mex. (n. s.), 26(3): 563-583.
- Hernández L., y J. W. Laundré. 2014. Coyotes en México. En Valdez R. y J.A Ortega (editores). Ecología y Manejo de Fauna Silvestre. BBA. pp 271-296.
- Hidalgo-Mihart, M. G., Cantú-Salazar, L., López-González, C. A., Martínez-Gutiérrez, P. G., Fernández, E. C. & González-Romero, A. 2006. Coyote habitat use in a tropical deciduous forest of western México. Journal of Wildlife Management, 70: 216-221.

- IGCEM. 2014. Información para el plan de desarrollo, Jilotzingo. Dirección de Estadística elaborado con información del INEGI. Comisión de Límites del Gobierno del Estado de México. pp 53.
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED). 2005. Enciclopedia de los Municipios de México. Secretaría de Gobernación. México
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED). 2016. Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México. Secretaría de Gobernación. Estado de México.
- Instituto Nacional de Economía y Geografía (INEGI). 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Jilotzingo, México. pp 9.
- Linnell, J. and O. Strand. 2000. Interferenceinteractions, co-existence and conservation of mammalcarnivores. Diversity and Distributions. 6: 169-176.
- Lorenzo, C., E. Espinoza, M. Briones, F.A. Cervantes.2006. Colecciones mastozoológicas de México. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F., p 15-23.
- Mandujano, S. & S. Gallina. 1996. Size and composition of white-tailed deer groups in a tropical dry forest in Mexico. Ethol. Ecol. & Evol. 8:255-263.
- Mercado, R.I. 1998. Inventario de la mastofauna de la Sierra del Carmen, Estado de México. Tesis de licenciatura. Escuela Nacional de Estudios Superiores Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. pp 66.
- Monrroy-Vilchis, O., H. Rangel-Cordero, M. Aranda, A. Velázquez y J.F. Romero. 1999. Los mamíferos de hábitat templado del sur de la cuenca de México. Pp. 141-159, en: La Biodiversidad de la Región de Montaña del sur de la Cuenca de México. (Romero, J.F. y A. Velázquez, eds.). Universidad Autónoma Metropolitana. México.
- Monrroy-Vilchis, O., M. Zarco-González., J. Ramírez-Pulido y U. Aguilera-Reyes. 2011. Diversidad de mamíferos de la Reserva Natural Sierra Nanchititla. México, Rev. Mex. Biodiv. México. vol.82 no.1.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Núñez, G. A. 2005. Los mamíferos silvestres de Michoacán. Diversidad biológica e importancia. Laboratorio de Mastozoología. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Pp. 429

- Núñez, R., A. 2014. Mamíferos medianos y grandes de la cañada “La Chispa” en la comunidad de San José Deguedó, municipio de Soyaniquilpan de Juárez, Estado de México (tesis de licenciatura). Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Tlalnepantla, Estado de México.
- Ortíz-Martínez T., S. Gallina. M. Briones-Salas, y G. González. 2005. Densidad poblaciones y caracterización del hábitat de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus* Oaxacensis, Goldman y Kellog, 1940) En un bosque templado de la Sierra Norte de Oaxaca, México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 21(3): 65-78.
- Ramírez S., K. L. 2014. Mamíferos medianos y grandes del Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión de Producción Agrosilvopastoril (CEIEPASP) en Chapa de Mota, Estado de México (tesis de licenciatura). Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Tlalnepantla, Estado de México.
- Reid F. A. 1997. A field guide to the mammals of Central America and southern Mexico. 2d edition. Oxford Univ. pp 364.
- Rodríguez-Martínez, L., J. Vázquez, y A. Bautista. 2007. Primer registro del Gato Montés (*Lynx rufus*) en el Parque Nacional La Malinche, Tlaxcala, México. Revista Mexicana de Mastozoología 11:80-84.
- Romero, F.R. 2005. *Lynx rufus* (Schreber, 1777) en: Los Mamíferos Silvestres de México (G. Ceballos y G. Oliva, eds.). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México, D.F. pp. 362-364.
- Rudran, R. T. H. Kunz, C. Southwell, P. Jarmasn and A. P. Smith. 1996. Observational Techniques for Non-volant Mammals. Pp 81-104. in. Measuring and monitoring biological diversity. Wilson, D. E., F. R. Cole, J. D. Nichols, R. Rudran and M. S. Foster. eds. Smithsonian Institution. Washington and London. 409 pp
- Sánchez-Casas N. y T. Álvarez 2000. Palinofagia de los murciélagos del género *Glossophaga* (Mammalia: Chiroptera) en México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 81: 23-62.
- SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación (DOF), jueves 30 de diciembre de 2010.
- Secretaria de Desarrollo Urbano y Metropolitano (SEDUR). 2011. Plan municipal de Desarrollo Urbano de Jilotzingo Estado de México. México. pp 267.

- Servín J. 2013. Perspectivas de estudio, conservación y manejo de los Carnívoros en México. THERYA. V. 4 (3). UAM Xochimilco. pp 427-430.
- Simpson, E.H. 1974. Measurement of Diversity, Nature, 163. 688 pp.
- Toledo V. M. 1994. La diversidad biológica de México. Nuevos retos para la investigación. Revista Ciencias. Vol. 34. México. pp 43-57.
- Toledo S., J. 2013. Inventario de la mastofauna de la localidad de Tres Piedras, Cahuacán, Estado de México (tesis de licenciatura). Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México. Tlalnepantla, Estado de México.
- Trollé, M. 2003. Mammal Survey in the Rio Juaperí Region. Rio Negro Basin. The Amazon. Barazil. Mammalia. 67:75-83
- (UICN) Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. 2016. Lista roja de las especies amenazadas. En <http://www.iucnredlist.org/>.

Bibliografía de las fichas descriptivas

- Alcerreca A., C. y Robles de B., R. 2005. Mamíferos de la Península de Yucatán. Editorial Dante S. A. de C. V., Mérida Yucatán. Pp 79
- Álvarez-Romero, J. y R. A. Medellín. 2005. Odocoileus virginianus. Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales. Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto U020. México. D.F. <http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/exoticas/fichaexoticas/Odocoileusvirginianus00.pdf>
- AMCELA. 2003. Conejo montes en <http://www.ibiologia.unam.mx/amcela/cunicularius.html> fecha de consulta 10/01/17.
- CONANP. 2014. Fichas de identificación. En (http://iztapopo.conanp.gob.mx/documentos/fichas_de_especies/Canis_latrans.pdf) fecha de consulta 10/01/17.
- CONANP. 2014. Fichas de identificación. En (http://iztapopo.conanp.gob.mx/documentos/fichas_de_especies/Odocoileus_virginianus_mexicanus.pdf) fecha de consulta 10/01/17.

- CONANP. 2014. Fichas de identificación. En http://iztapopo.conanp.gob.mx/documentos/fichas_de_especies/Sylvilagus_floridanus.pdf fecha de consulta 11/01/17.
- Enríquez V., P., R. Mariaca M., O.G. Retana G. y E.J. Naranjo P. 2006. Uso medicinal de la fauna silvestre en los altos de Chiapas, México. Interciencia, 31(7), 491-499. Recuperado en 11 de febrero de 2017, de http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442006000700006&lng=es&tIng=es
- Hortelano-Moncada Y., Cervantes F., Isidro L., X. 2013. Mamíferos Silvestres de la Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel de Ciudad Universitaria. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología. México. pp 81.
- Monroy R. y A. García F. 2013. La fauna silvestre con valor de uso en los huertos frutícolas tradicionales de la comunidad indígena de Xoxocotla, Morelos, México. Laboratorio de Ecología. Centro de investigaciones Biológicas, Universidad Nacional Autónoma del Estado de Morelos. Etnobiología 11 (1). P 44-52.

ANEXO 1



LISTA

SISTEMÁTICA



Lista sistemática

La lista sistemática de los mamíferos encontrados en las comunidades del Rincón de los Venados y Peña de Lobos, ubicadas en el municipio de Jilotzingo, Estado de México, se realizó en base a Ceballos y Arrollo, 2012.

Clase Mammalia

Orden: Artiodactyla

Familia: Cervidae

Subfamilia: Odocoileinae

Odocoileus virginianus (Zimmermann, 1780)

Orden: Carnívora

Familia: Canidae

Canis latrans Say, 1823

Urocyon cinereoargenteus (Schreber, 1775)

Familia: Felidae

Subfamilia: Felinae

Lynx rufus, (Schreber, 1777)

Puma concolor (Linnaeus, 1771)

Familia: Mephitidae

Mephitis macroura Lichtenstein, 1832

Familia: Mustelidae

Subfamilia: Mustelinae

Mustela frenata Lichtenstein, 1831

Familia: Procyonidae

Subfamilia: Procyoninae

Bassariscus astutus (Lichtenstein, 1830)

Procyon lotor (Linnaeus, 1758)

Orden: Didelphimorphia

Familia: Didelphidae

Subfamilia: Didelphinae

Didelphis virginiana Kerr, 1792

Orden: Lagomorpha

Familia: Leporidae

Subfamilia: Leporinae

Sylvilagus cunicularius (Waterhouse, 1848)

Sylvilagus floridanus (J. A. Allen, 1890)

Orden: Rodentia

Familia: Sciuridae

Subfamilia: Sciurinae

Sciurus aureogaster F. Cuvier, 1829

ANEXO 2



DESCRIPTIVAS



Venado Cola Blanca
***Odocoileus virginianus* (Zimmermann, 1780)**



<http://www.naturalista.mx/photos/605672> consultada enero 2017

Descripción de la especie:

Este cérvido es más pequeño que sus congéneres del norte, pesa entre veinticinco y setenta kilos, distribuidos en un cuerpo esbelto de entre noventa centímetros y metro y medio de largo, posee cuello y patas largas y una cola reducida de aproximadamente quince centímetros. Presenta una coloración café claro, con el vientre y la parte inferior de la cola de color blanco, una banda blanca sobre la nariz, y una mancha blanca sobre la garganta. Presentan dimorfismo sexual, los machos poseen astas que mudan estacionalmente, dependiendo la región

Hábitat y ecología:

Se encuentran en selvas tropicales siempre verdes, bosques templados de pino-encino, oyamel y zonas semiáridas. Se distribuye desde el nivel del mar hasta los 2 800 m. Esta especie es de hábitos diurnos y se le encuentra activo sobre todo en las primeras horas de la mañana y al anochecer. Los ciervos de cola blanca pueden encontrarse en grupos desde 2 hasta 15 individuos. Las unidades sociales básicas son la hembra-cría. Es un mamífero rumiante y herbívoro que se alimenta de hierbas, arbustos, plántulas, ramas y frutos.

Distribución en México:

La distribución potencial del venado cola blanca incluye prácticamente todo el Eje Transvolcánico Mexicano.



Fuente: Ceballos y Arroyo, 2012.

Usos e importancia:

Tiene una función importante en la abundancia y composición de las comunidades vegetales. Esta especie ha sido cazada por largo tiempo, tanto para consumo, como por su piel y deporte

Estatus de conservación:

No se encuentra en ninguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se encuentra como preocupación menor (LC) en la lista roja de la UICN. Se encuentra en el apéndice III de las CITES

Coyote
***Canis latrans* Say, 1823**



<http://www.inaturalist.org/photos/360276> consultada enero 2017

Descripción de la especie:

El coyote es una especie de mamífero mediano que pesar de diez a quince kilos, y mide entre setenta y cinco centímetros a un metro quince de largo. El pelaje en la mayor parte de su cuerpo es de color gris jaspeado, mientras que en las orejas externas y patas presenta una coloración amarilla. Las partes inferiores son grises o blancas, mientras que los hombros, lomo y cola pueden tener un tinte negro. La cola llega a medir de treinta a cuarenta centímetros de longitud. Tiene el hocico alargado y los ojos pequeños relativamente juntos

Hábitat y ecología:

Se pueden encontrar en zonas con áreas abiertas, bordes de bosques templados, selvas y zonas de cultivo. A pesar de haber sido cazado es una de las pocas especies grandes que ha ampliado su hábitat desde Canadá hasta Costa Rica. Su comportamiento varía según el hábitat en el que se encuentre, pero en general viven y cazan o solos o en parejas monógamas, al ser un animal de hábitos familiares es común verlo en pareja o en compañía de sus cachorros, presenta actividades tanto diurnas como nocturnas. Son omnívoros y se alimentan principalmente de mamíferos pequeños a medianos, como ratones, ardillas, tuzas, liebres y conejos, también llegan alimentarse de aves y reptiles con regularidad, sin embargo también incluyen frutas, hierbas y otros vegetales.

Distribución en México:

Se encuentra en casi todo el territorio nacional. Desde selvas bajas, hasta matorrales de duna costera y áreas destinadas a la agricultura y a potreros.



Fuente: Ceballos y Arroyo, 2012.

Usos e importancia:

Se le considera un mamífero oportunista que se alimenta casi de cualquier presa, ayudando a controlar ciertas plagas y afectando la ganadería.

En algunos lugares son cazados para su venta y prácticas ancestrales como extracción de aceite para curar enfermedades respiratorias.

Estatus de conservación:

Esta especie no se encuentra en ninguna categoría de riesgo según la NOM-058-SEMARNAT-2010. Y se encuentra como preocupación menor (LC) según la lista roja de la UICN.

Zorro gris
***Urocyon cinereoargenteus* (Schreber, 1775)**



<http://www.naturalista.mx/observations/4372554> consultada enero 2017

Descripción de la especie:

Esta especie de cuerpo largo y esbelto es relativamente pequeña con 53 a 81 centímetro de longitud, llegando a pesar de 3 a 7 kilos. Tiene una melena pequeña en el cuello y una franja en el lomo central, ambas de color gris jaspeado y un tinte rojo hacia el cuello, flancos y patas, el mentón y el vientre son de color amarillo o blanco. Posee orejas largas y triangulares, con un hocico largo y puntiagudo. Sus patas son cortas y delgadas.

Hábitat y ecología:

Ocupa diferentes tipos de vegetación como son bosques templados, matorrales xerófilos, selvas medianas subcaducifolias, selvas bajas caducifolias, selvas bajas espinosas, dunas costeras y pastizales. Desde el sur de Canadá hasta Venezuela. Es una especie principalmente nocturna, sin embargo puede verse activo durante el día. Forma grupos pequeños que consiste en la hembra y sus crías, pero generalmente es solitario. Son los únicos cánidos que gustan de subir a los árboles. Son omnívoros y su alimentación incluye mamíferos pequeños, insectos, ocasionalmente aves, reptiles, carroña y frutos.

Distribución en México:

Ampliamente distribuido a lo largo de todo el territorio nacional



Fuente: Ceballos y Arroyo, 2012.

Usos e importancia:

Tiene un papel como dispersor de semillas, además de la importancia dentro del ecosistema al mantener una relación constante depredador-presa. No son usualmente cazados ya que no suelen afectar a las zonas de cultivo, sin embargo en algunas zonas son consumidos con fines medicinales.

Estatus de conservación:

No se encuentra catalogada en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Y se encuentra como preocupación menor (LC) para la lista roja de la UICN.

Lince, Gato montés
***Lynx rufus* (Schreber, 1777)**



<http://www.naturalista.mx/observations/2435427> consultada enero 2017

Descripción de la especie:

Especie de tamaño mediano, con un cuerpo esbelto, largo y robusto, mide de 63 centímetros a un metro sesenta centímetros y pesa de 5.9 a 10.8 kilos. Posee un pelaje que va del gris al marrón, con orejas negras. Tiene franjas negras en las patas delanteras y cola gruesa con una tonalidad oscura.

Hábitat y ecología:

Se pueden encontrar en zonas con áreas abiertas, bordes de bosques templados, selvas y zonas de cultivo. A pesar de haber sido cazado es una de las pocas especies grandes que ha ampliado su hábitat desde Canadá hasta Costa Rica. Su comportamiento varía según el hábitat en el que se encuentre, pero en general viven y cazan o solos o en parejas monógamas, al ser un animal de hábitos familiares es común verlo en pareja o en compañía de sus cachorros, presenta actividades tanto diurnas como nocturnas. Son omnívoros y se alimentan principalmente de mamíferos pequeños a medianos, como ratones, ardillas, tuzas, liebres y conejos, también llegan alimentarse de aves y reptiles con regularidad, sin embargo también incluyen frutas, hierbas y otros vegetales.

Distribución en México:

En nuestro país ocupa la Península de Baja California y todo el Altiplano Central, penetrando hasta el Istmo de Tehuantepec en Oaxaca. Se estima que el 35% de su distribución total se encuentra en México ocupando 80% de la superficie total del territorio, habiendo registros de él en 27 de los 32 estados.



Fuente: Ceballos y Arroyo, 2012.

Usos e importancia:

Son importantes en la cadena trófica, como depredadores de muchas especies de mamíferos y aves.

Estatus de conservación:

Esta especie no se encuentra en ninguna categoría de riesgo según la NOM-058-SEMARNAT-2010. Y se encuentra como preocupación menor (LC) según la lista roja de la UICN.

Puma, león de montaña
***Puma concolor* (Linnaeus, 1771)**



<http://bdi.conabio.gob.mx/fotoweb/Grid.fwx?columns=4&rows=8&search=Puma%20concolor>
consultada enero 2017

Descripción de la especie:

Con un peso aproximado de entre veintinueve y ciento veinte kilos y un largo de entre noventa y siete centímetros a un metro y medio de largo el puma se encuentra dentro de los mamíferos silvestres más grandes de México. El pelaje que cubre la mayor parte de su cuerpo es de color café claro sin motas y el vientre es de una coloración blancuzca, posee orejas redondas y algo más oscuras que el resto del cuerpo.

Hábitat y ecología:

Desde los desiertos a los bosques lluviosos tropicales, y del nivel del mar hasta las montañas, el puma habita en prácticamente cualquier tipo de ecosistema terrestre, incluso en áreas cubiertas por vegetación secundaria, perturbada por las actividades humanas y en pastizales, aunque es principalmente encontrado en bosques de coníferas. Suele ser solitario, exceptuando las épocas de apareamiento, es un felino terrestre pero muy hábil para trepar en los árboles. Aunque generalmente es de hábitos diurnos se le puede ver activo durante la noche. Se alimenta principalmente de mamíferos como venados, pecarís y tlacuaches, algunas veces de otros invertebrados incluyendo ganado, aves, serpientes y otros reptiles.

Distribución en México:

En nuestro país posee una amplia distribución a lo largo de todo el territorio.



Fuente: Ceballos y Arroyo, 2012.

Usos e importancia:

Tradicionalmente los ganaderos y campesinos lo consideran una amenaza para los animales de corral por lo cual se les ha perseguido mermando sus poblaciones, su piel es utilizada para preparar valiosos tapetes y algunas comunidades indígenas consumen su carne.

Estatus de conservación:

Esta especie no se encuentra en ninguna categoría de riesgo según la NOM-058-SEMARNAT-2010. Y se encuentra como preocupación menor (LC) según la lista roja de la UICN. Sin embargo se encuentra en el apéndice II de las CITES.

Zorrillo
***Mephitis macroura* Lichtenstein, 1832**



<http://www.naturalista.mx/observations/398845> consultada enero 2017

Descripción de la especie:

Mamífero de tamaño mediano con un cuerpo relativamente corto, pesa alrededor de 1000 a 2700 gramos, mide entre 55 a 75 centímetros de longitud. La cabeza es pequeña con el hocico alargado, las orejas son redondas y con pelo. Tiene un pelaje negro en la mayor parte de su cuerpo, con una franja blanca delgada sobre el hocico y rayas más anchas sobre el lomo que se extienden hasta la cola, sin embargo hay individuos totalmente negros o con toda la espalda blanca. Posee una mancha blanca en la frente

Hábitat y ecología:

Vive en pastizales, matorrales y bosques templados, es común verlos en tierras de cultivo. Tienden a vivir cerca de una fuente de agua, como los ríos. Es un animal solitario con hábitos nocturnos, aunque durante los días fríos o nublados se puede ver activo durante el día. Sus madrigueras son subterráneas, en huecos, cavidades entre rocas y árboles. Es un organismo omnívoro, que se alimenta principalmente de plantas, incluye también insectos y larvas, ranas culebras, lagartijas ratas, ratones, aves y huevos.

Distribución en México:

Se distribuye en la mayoría del país exceptuando algunas costas, así como las penínsulas de Baja California y Yucatán.



Fuente: Ceballos y Arroyo, 2012.

Usos e importancia:

En algunas comunidades el zorrillo es cazado para fines alimenticios, además de usos medicinales, por ejemplo: la glándula odorífera es utilizada para curar el empacho, la hinchazón y dolor de huesos, entre otras, mientras que la grasa se utiliza para curar la tos.

Estatus de conservación:

No se encuentra en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Y se encuentra como preocupación menor (LC) en la lista roja de la UICN.

Comadreja
***Mustela frenata* Lichtenstein, 1831**



<http://www.naturalista.mx/observations/1267797> consultada enero 2017

Descripción de la especie:

Es una especie de talla pequeña, con el cuerpo y la cola largos y delgados, pesa alrededor de 35 a 340 gramos. Posee un pelaje café rojizo en el dorso y blanco en el vientre, pecho, cuello y parte interna de las patas. En la cara tiene un antifaz negro, con una mancha blanca arriba de cada ojo y una tercera en medio de esas dos. La punta de la cola es más oscura que el resto del cuerpo.

Hábitat y ecología:

Vive en zonas de cultivo y vegetación secundaria, en los bosques de pino-encino como en los tropicales y semiáridos. Aunque es un mamífero terrestre y de hábitos nocturnos, también es un excelente nadador y se le puede ver activo durante el día, además es capaz de trepar árboles con gran agilidad. Suele ser solitario y territorial, construye sus madrigueras. Es una especie carnívora, la mayor parte de su alimentación está constituida por pequeños mamíferos como roedores, pero también conejos, pollos, palomas, codornices y reptiles pequeños como lagartijas.

Distribución en México:

Se encuentra casi en todo el territorio mexicano con excepción de la península de Baja California.



Fuente: Ceballos y Arroyo, 2012.

Usos e importancia:

En zonas cercanas poblaciones, como rancherías, puede convertirse en plaga para la cría de aves de corral. La piel es muy apreciada ya que es suave, tupida y repele el agua.

Estatus de conservación:

No se encuentra en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Y se encuentra como preocupación menor (LC) en la lista roja de la UICN.

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



<http://bios.conabio.gob.mx/especies/8011189> consultada, enero 2017

Descripción de la especie:

Este depredador ágil tiene el tamaño aproximado al de un gato doméstico, midiendo entre 30-42 cm y pesando entre 0.8 y 1.5 kg. Posee un cuerpo alargado y esbelto, con patas cortas y la cola muy peluda con anillos blancos siendo más larga que su cuerpo. Tiene un pelaje con colores que van del gris al marrón oscuro, con el vientre, pecho y cejas de color blanco, con anillos negros en los ojos y hocico.

Hábitat y ecología:

Se localiza en una variedad de ambientes desde zonas áridas y rocosas hasta la zona de pino-encino, desde el nivel del mar hasta 2880 msnm. Comúnmente esta especie hace sus madrigueras en cavidades, montones de piedra, agujeros de árboles o construcciones de madera abandonadas. Suelen ser animales nocturnos y solitarios, excepto en época de reproducción. Son organismos omnívoros que cazan aves, mamíferos y reptiles pequeños, alimentándose también de larvas, nidos de aves, frutas y nueces. Sus depredadores son los búhos, los zorros, los coyotes, los mapaches y los linces. Marcan su territorio con deyecciones de orina y lo defienden de individuos del mismo sexo.

Distribución en México:

Desde el Sur de Estados Unidos, atravesando México hasta el istmo de Tehuantepec, en isla Tiburón y demás islas del Golfo de California. En la Ciudad de México en la zona de la Delegación Tlalpan, como en San Andrés Totoltepec, Delegación Xochimilco, San Mateo Xalapa, así como en el Estado de México, en el municipio de Atizapán de Zaragoza y Huixquilucan.



Fuente: Ceballos y Arroyo, 2012.

Usos e importancia:

El cacomixtle es importante en el control de las poblaciones de roedores; los mineros y colonos solían tener cacomixtles como mascotas, para mantener sus cabañas libres de roedores, de allí el nombre común de "gato del minero". Sin embargo pueden provocar daños al comerse aves de corral.

Estatus de conservación:

Para la NOM-059-SEMARNAT-2010 existe una subespecie catalogada en alguna categoría de riesgo, se encuentra como preocupación menor (LC) para la lista roja de la UICN.

Mapache
***Procyon lotor* (Linnaeus, 1758)**



<http://www.naturalista.mx/observations/4514467> consultada enero 2017

Descripción de la especie:

El mapache es una especie de tamaño mediano, posee una masa corporal de entre 4 y 12 kg distribuidos en cuerpos que van de cuarenta a sesenta centímetros de largo, dependiendo de la latitud, el sexo y la estación del año en la que se encuentre. El pelaje varía del gris claro a una tonalidad cercana al negro, con el vientre y los costados de color café claro a blancuzco, tiene una cola con siete u ocho anillos difusos de color oscuro. Sus orejas son cortas y redondeadas. Presenta en la cara un antifaz negro con una mancha blanca encima de cada ojo.

Hábitat y ecología:

Su hábitat original son los bosques mixtos o caducifolios, sin embargo siempre y cuando tengan acceso a fuentes de agua dulce a lo largo de todo el año, habitan en áreas cubiertas por diferente tipo de vegetación como selvas bajas, dunas costeras, manglares, sabanas, milpas, huertos y zonas urbanas. Son muy comunes desde el sur de Canadá hasta Panamá.

Pese a ser principalmente nocturnos, también muestran actividad diurna. Normalmente solitarios, el macho y la hembra solo se juntan por un breve periodo de tiempo para aparearse. Los mapaches son organismos omnívoros con una dieta que incluye mamíferos pequeños, anfibios, peces insectos, crustáceos, huevos, semillas y diversos frutos.

Distribución en México:

Esta especie se distribuye a lo largo de todo el país, en lugares cercanos a ríos y cuerpos de agua permanentes. Exceptuando ciertas regiones de Baja California.

Se les puede encontrar desde el nivel del mar hasta los 3000 msnm.



Fuente: Ceballos y Arroyo, 2012.

Usos e importancia:

Es un importante germinador y dispersor de semillas, controlador de ciertas poblaciones de anfibios y reptiles.

En algunos lugares son cazados para consumo humano, siendo también utilizados para curar la tos y muchas veces son animales de compañía.

Estatus de conservación:

Esta especie no se encuentra en ninguna categoría de riesgo según la NOM-058-SEMARNAT-2010. Y se encuentra como preocupación menor (LC) según la lista roja de la UICN.

Tlacuache
***Didelphis virginiana* Kerr, 1792**



<http://conabio.inaturalist.org/photos/3429004> consultada enero 2017

Descripción de la especie:

El tlacuache es un marsupial del tamaño de un gato doméstico, pesa de 2 a 7 kilos. Su pelaje puede ser blanquecino, negruzco o gris, con el pelo largo de puntas blancas y con la parte media basal de la cola, piernas, patas y orejas de color negro. El rostro es de color más claro que el cuerpo. Toda la parte ventral es blanca, crema o amarillenta. Tiene una nariz puntiaguda mientras que las orejas son redondeadas. Posee una cola desnuda y prensil.

Hábitat y ecología:

Se le puede encontrar en diferentes tipos de hábitat desde zonas relativamente áridas, pastizales hasta bosques templados de montaña, así como áreas cultivadas y suburbanas. Este marsupial es también un mamífero terrestre muy hábil para trepar los árboles. A pesar de que por lo general es solitario pueden encontrarse hembras con sus crías, o con sus parejas cuando se están apareando. Es de hábitos nocturnos aunque ocasionalmente se le puede encontrar durante el día. Es un organismo omnívoro, su dieta está compuesta por frutos diversos, pero incluye además reptiles, aves, huevos, insectos y otros invertebrados.

Distribución en México:

Se distribuye en casi todo el país con excepción de la parte centro de la Altiplanicie Mexicana y la Península de Baja California.



Fuente: Ceballos y Arroyo, 2012.

Usos e importancia:

Ésta especie es utilizada en la medicina tradicional, algunos de sus usos son: para acelerar partos, problemas cutáneos, entre otros. También es cazado para el consumo de su carne.

Estatus de conservación:

Esta especie no se encuentra en ninguna categoría de riesgo según la NOM-058-SEMARNAT-2010. Y se encuentra como preocupación menor (LC) según la lista roja de la UICN.

Conejo mexicano, conejo de monte
***Sylvilagus cunicularius* (Waterhouse, 1848)**



<http://www.inaturalist.org/observations/3750620> consultada enero 2017

Descripción de la especie:

Es una especie endémica de México, siendo catalogado como el conejo más grande que habita en el país, alcanzando la talla de una liebre adulta mediana, la longitud total de esta especie oscila entre 48.5 a 51.5 centímetros y pesa alrededor de 2 kilos. Con un pelaje de color café ocre siendo más oscura en la parte del dorso. Tiene una mancha café rojiza en la nuca. Posee unas orejas largas con una coloración oscura en los bordes, acentuándose en las puntas.

Hábitat y ecología:

Se localiza en diversos ambientes, desde zonas tropicales, semiáridas, bosques templados y pastizales. En el centro de México es abundante en bosques de pino y pino-encino. Son organismos herbívoros. Esta especie puede reproducirse a lo largo de todo el año, pero la época idónea para la reproducción ocurre entre los meses de Marzo a Octubre.

Cohabita con otros lagomorfos incluidos *Romerolagus diazi*, *Sylvilagus audubonii*, *Sylvilagus floridanus*, *Lepus callotis* y *Lepus californicus*.

Distribución en México:

Es una especie endémica de México. Tiene una amplia distribución que abarca desde el estado de Sinaloa hasta Oaxaca, incluyendo Nayarit, Guerrero, Jalisco, Colima Michoacán, Estado de México, Morelos, Hidalgo, Tlaxcala, Puebla, Veracruz y Distrito Federal y atravesando por el centro del país a lo largo del Eje Neovolcánico Transversal.



Fuente: Ceballos y Arroyo, 2012.

Usos e importancia:

Estos organismos son cazados intensamente por el hombre para su alimentación o por deporte, esto ha ocasionado que sus poblaciones se encuentren mermadas en algunas zonas y en otras localidades es difícil poder verlos en la actualidad.

Estatus de conservación:

No se encuentra en ninguna categoría de riesgo según la NOM-058-SEMARNAT-2010.

Y se encuentra como preocupación menor (LC) según la lista roja de la UICN.

Conejo castellano, conejo de campo
***Sylvilagus floridanus* (J. A. Allen, 1890)**



<http://www.naturalista.mx/observations/1566798> consultada enero 2017

Descripción de la especie:

Es un conejo de tamaño mediano, que pesa entre 900 gramos y dos kilos, su cuerpo no rebasa los 40 centímetros de longitud. Tiene un pelaje largo y denso de color pardo a grisáceo en el dorso, su vientre es blanco, al igual que la parte inferior de su cola y posee una mancha café rojiza detrás de la nuca. Las manos son más pequeñas que las patas. La principal diferencia con *Sylvilagus cunicularius* es que tiene un menor tamaño.

Hábitat y ecología:

Estos organismos tienen rangos muy amplios de tolerancia a condiciones ecológicas diversas, se les puede encontrar en valles, planicies y montañas, pastizales, bosques de pino-encino y oyamel, bosques tropicales y matorrales xerófilos, así como en sembradíos. Desde el nivel del mar hasta aproximadamente 3200 metros de altitud. Es activo principalmente en el crepúsculo y al amanecer. Son poco gregarios, salvo en épocas de reproducción. Es estrictamente herbívoro, se alimenta principalmente de pastos, vegetales, herbáceas, plántulas, legumbres, frutos y granos.

Distribución en México:

En el país se encuentra ampliamente distribuido a lo largo de todo el territorio exceptuando los estados de Baja California, Guerrero, Tabasco, Quintana Roo y una pequeña región del norte de la Altiplanicie.



Fuente: Ceballos y Arroyo, 2012.

Usos e importancia:

Estos mamíferos constituyen un importante eslabón en la cadena trófica ya que son depredados por aves y algunos carnívoros. También es intensamente cazado tanto por deporte como por representar un recurso alimenticio. En ocasiones causan daño a los cultivos.

Estatus de conservación:

No se encuentra en ninguna categoría de riesgo según la NOM-058-SEMARNAT-2010. Y se encuentra como preocupación menor (LC) según la lista roja de la UICN.

Ardilla gris
***Sciurus aureogaster* F. Cuvier, 1829**



<http://www.naturalista.mx/photos/449156> consultada enero 2017

Descripción de la especie:

Ardilla arborícola de talla grande, su cuerpo mide entre 42 y 55 centímetros, con una cola de 20 a 30 centímetros de longitud. Está cubierta por un pelaje gris-plateado en el dorso y blanco en el abdomen, rojizo en la nuca, cadera y base de la cola, lo que la hace distintiva. A lo largo el dorso tiene pelo negro largo con puntas blancas o negras. Las orejas y los ojos son pequeños. Posee dientes fuertes y los usa para abrir nueces.

Hábitat y ecología:

Desde los bosques templados de alta montaña donde predomina el pino, encino, cedro y oyamel, hasta los tropicales estacionales y matorrales espinosos, así como en áreas perturbadas. Habita desde el nivel del mar hasta los 3 300 metros de altitud. Es un organismo estrictamente diurno, arborícola y solitario, sólo se reúne en época de reproducción, siendo los grupos no mayores de cuatro individuos. Hacen sus nidos con ramas y hojas sobre los árboles y emplean gran parte de su tiempo alimentándose. Consume una gran variedad de tipos vegetales como hojas, tallos, conos de pino, brotes, semillas y frutas, también consumen hongos, pequeños reptiles, insectos, huevos y polluelos.

Distribución en México:

Se distribuye desde los estados de Nayarit, por el lado del Pacífico, y de Nuevo León y Tamaulipas por el Golfo de México, hacia el sur hasta Tabasco y Chiapas, con excepción de la península de Yucatán.



Fuente: Ceballos y Arroyo, 2012.

Usos e importancia:

Contribuyen a la regeneración de los bosques al dispersar las semillas de los pinos. En las regiones turísticas son vendidas como mascotas, también se prepara la piel en taxidermia para venderlas como artesanías, su carne es utilizada para consumo humano. En algunas zonas son consideradas una plaga.

Estatus de conservación:

No se encuentra en ninguna categoría de riesgo según la NOM-058-SEMARNAT-2010. Se encuentra como preocupación menor (LC) según la lista roja de la UICN.

ANEXO 3



FOTOS DE RASTROS Y HUELLAS





Especie: *Canis latrans*
Tipo de rastro: Huellas parcialmente encimadas de mano (derecha) y pata (izquierda).
Comunidad: El Rincón de los Venados
Coordenadas: 19°31'1.41"N, 99°25'51.28"O
Fecha: 22 de noviembre de 2014



Especie: *Canis latrans*
Tipo de rastro: Excreta
Comunidad: Peña de Lobos
Coordenadas: 19°31'45.60"N, 99°25'24.41"O.
Fecha: 28 de marzo de 2015



Especie: *Urocyon cinereoargenteus*
Tipo de rastro: Huella de mano
Comunidad: El Rincón de los Venados
Coordenadas: 19°30'53.44"N, 99°25'53.91"O
Fecha: 28 de marzo de 2015



Especie: *Lynx rufus*
Tipo de rastro: Molde de huella de pata
Comunidad: El Rincón de los Venados
Coordenadas: 19°30'56.67"N, 99°25'55.32"O
Fecha: 11 de octubre de 2014



Especie: *Puma concolor*
Tipo de rastro: Molde de huella de pata
Comunidad: El Rincón de los Venados
Coordenadas: 19°30'50.32"N,
99°25'49.35"O
Fecha: 26 de septiembre de 2014



Especie: *Mustela frenata*
Tipo de rastro: Excreta
Comunidad: Peña de Lobos
Coordenadas: 19°31'44.79"N,
99°25'20.15"O
Fecha: 27 de junio de 2015



Especie: *Bassariscus astutus*
Tipo de rastro: Excreta sobre roca
Comunidad: Peña de Lobos
Coordenadas: 19°31'54.66"N,
99°25'30.13"O
Fecha: 31 de octubre de 2014



Especie: *Procyon lotor*
Tipo de rastro: Huellas de mano y pata.
Comunidad: El Rincón de los Venados
Coordenadas: 19°30'53.44"N,
99°25'53.91"O
Fecha: 11 de septiembre de 2015



Especie: *Procyon lotor*
Tipo de rastro: Moldes de huellas.
Comunidad: El Rincón de los Venados
Coordenadas: 19°30'59.88"N,
99°25'58.71"O
Fecha: 29 de abril de 2015



Especie: *Didelphis virginiana*
Tipo de rastro: Madriguera
Comunidad: Peña de Lobos
Coordenadas: 19°31'37.68"N,
99°25'32.98"O
Fecha: 14 de febrero de 2015



Especie: *Sylvilagus cunicularius*
Tipo de rastro: Excreta
Comunidad: Peña de Lobos
Coordenadas: 19°31'41.56"N,
99°25'28.22"O
Fecha: 27 de junio de 2015



Especie: *Sylvilagus floridanus*
Tipo de rastro: Excreta
Comunidad: Peña de Lobos
Coordenadas: 19°31'44.79"N,
99°25'20.15"O
Fecha: 23 de enero de 2015



Especie: *Sciurus aureogaster*

Tipo de rastro: Rastros de alimento, cono de pino roído.

Comunidad: El Rincón de los Venados

Coordenadas: 19°31'4.34"N,
99°25'51.20"O

Fecha: 11 de octubre de 2014