



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA

**MAMÍFEROS MEDIANOS DEL PARQUE
PRESA EL LLANO,
EN EL MUNICIPIO DE VILLA DEL CARBÓN,
ESTADO DE MÉXICO**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGO

P R E S E N T A:

OSCAR ALBERTO RODRÍGUEZ AGUILAR

Director de tesis:
Biol. Eduardo Evaristo Reyes Duarte.



Los Reyes Iztacala, Estado de México.

2012



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.

Contrariamente a lo que piensa la mayoría de la gente,
la ciencia no es ni mucho menos un conjunto de libros,
la ciencia es un método lógico de proceder
para adquirir nuevos conocimientos.

Juan Aguilar M.

Biólogo teórico

AGRADECIMIENTOS

A la Facultad de Estudios Superiores Iztacala de la Universidad Nacional Autónoma de México, por haber permitido que realizara mis estudios profesionales en la carrera de Biología, así como también a los profesores que tuve la dicha de adquirir sus conocimientos.

A mi tutor y amigo Eduardo Evaristo que me llevo por un buen camino, apoyándome y dándome sus consejos y correcciones que hicieron que este trabajo se enriqueciera.

A mis profesores Tizoc y Mari, por su amistad, por permitir que cursara lo último de mi carrera en el Museo de Ciencias Biológicas y por sus correcciones y sugerencias en el presente trabajo.

A mis sinodales los profesores Rodolfo García Collazo y Jonathan Franco por sus aportaciones y consejos para perfeccionar este trabajo.

A mi amigo y compañero Beto, con quien compartí el esfuerzo durante la fase experimental, gracias por tus consejos, apoyo, confianza y colaboración en este trabajo.

A Laura, que me apoyo con el trabajo de las entrevistas.

A todos los trabajadores del Parque Presa el Llano por todas las facilidades proporcionadas durante la etapa experimental.

Y por último a mis amigos, Sara, Franklin y Ángel que compartimos la última etapa de la carrera conviviendo y aprendiendo muchas cosas juntos y me impulsaron a concluir mi tesis.

DEDICATORIA

A mi mamá Lizbeth que desde que era un pequeño siempre me apoyo, estuvo detrás de mí para levantarme y empujarme cuando no podía, cuidando cada detalle de mi formación académica y en mi vida diaria, sacrificando sus noches de sueño para lograr este, mi sueño, una carrera.

A mi papá Alejandro, que siempre confió en mí y me dio todas las herramientas necesarias desde mi infancia hasta concluir mi carrera, además de enseñarme el sentido de la responsabilidad y buenos valores.

A mi hermano Ale, que desde que éramos niños siempre fue mi mejor amigo, mi compañero de aventuras y confidente de travesuras, hoy que crecimos, es un buen consejero, alguien en quien confiar y pasar un rato agradable conversando sobre cualquier tema.

A mis abuelos; Nina, Má y Pá, que, desde mi infancia me dieron momentos tan maravillosos, me enseñaron muchas cosas, y aunque ahora ya no están conmigo físicamente, se que están aquí acompañándome en este logro.

A mis tíos; Armando, Ili, Loth y Arturo, que, siempre tuvieron tiempo para compartirlo conmigo, dándome un consejo o simplemente escuchándome, enseñándome cosas que no imagine y estando siempre pendiente de mí. También a mi primita Pao, que, hemos pasado momentos muy alegres divertidos.

A mis amigos de la FES; Beto, Sara, Franklin, Ángel, Laura, Angélica, Robert, Nancy, Karen, Tania, Karlita, Uriel, Brenda, Evelyn y Denisse con quienes viví momentos muy especiales durante mi carrera.

A Francisco y la Sra. Queta, que me han dado su confianza, consejos y amistad.

A todas aquellas personas que se cruzaron por mi camino y me dejaron algún aprendizaje.

Y por último a todas aquellas personas que creyeron en mí.

¡¡¡ESTO ES PARA USTEDES!!!

ÍNDICE

RESUMEN	
INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES	4
OBJETIVOS	6
Objetivos Específicos.....	6
ÁREA DE ESTUDIO.....	7
□ Localización geográfica.....	7
□ Orografía	8
□ Hidrología	9
□ Clima	9
□ Vegetación.....	10
□ Fauna	11
□ Datos de la Presa como alternativa turística	12
METODOLOGÍA.....	14
Investigación bibliográfica y de campo.....	14
Fase de Laboratorio	16
RESULTADOS	19
□ Composición Mastofaunística.....	19
□ Riqueza específica por Orden	20
□ Riqueza específica por familia.....	21
□ Abundancia de especies	23
□ Frecuencia relativa	24
□ Acumulación de especies.....	25
□ Diversidad α	26
□ Diversidad β	26
□ Categorías de riesgo y distribución	27
□ Similitud de especies en literatura de referencia	28
□ Entrevistas informales	29
DISCUSIÓN	30

□ Riqueza de especies	30
□ Abundancia de especies	32
□ Frecuencia relativa	34
□ Acumulación de especies	35
□ Diversidad α	35
□ Diversidad β	36
□ Categorías de riesgo y distribución	36
□ Similitud de especies en literatura de referencia	37
□ Entrevistas informales	37
CONCLUSIÓN	39
RECOMENDACIONES Y PROPUESTAS	41
GLOSARIO DE PALABRAS.....	42
GLOSARIO DE SIGLAS.....	43
LITERATURA CITADA.....	44
ANEXO 1	53
ANEXO 2.....	67

ÍNDICE DE FIGURAS

FIG. 1. COMUNIDAD DE LOMA ALTA (LA MÁS PRÓXIMA A LA PRESA EL LLANO).	7
FIG. 2. UBICACIÓN DEL PARQUE PRESA EL LLANO EN VILLA DEL CARBÓN.....	8
FIG. 3. PARQUE PRESA EL LLANO EN EL MUNICIPIO DE VILLA DEL CARBÓN.	9
FIG. 4. VEGETACIÓN DEL PARQUE PRESA EL LLANO.	10
FIG. 5. REPTIL DEL GÉNERO PHRYNOSOMA EN LA PRESA EL LLANO.....	11
FIG. 6. CABAÑAS PARA RENTA DE LA PRESA EL LLANO.	12
FIG. 7. INTRODUCCIÓN DE CARPA A LA PRESA PARA TORNEO DE PESCA.....	12
FIG. 8. ZONA DE CAMPISMO EN LA PRESA EL LLANO.....	13
FIG. 9. RENTA DE LANCHAS EN EL PARQUE PRESA EL LLANO.....	13
FIG. 10. COMPOSICION DE LOS ORDENES DE LOS MAMIFEROS DE LA PRESA EL LLANO...	20
FIG. 11. COMPOSICION DE LAS FAMILIAS DE LOS MAMIFEROS DE LA PRESA.....	21
FIG. 12. ABUNDANCIA DE MAMÍFEROS DEL PARQUE PRESA EL LLANO.....	23
FIG. 13. FRECUENCIA POR ESPECIES DE MAMIFEROS DEL PARQUE PRESA EL LLANO.	24
FIG. 14. ACUMULACIÓN DE LAS ESPECIES DE MAMÍFEROS	25
FIG. 15. DIVERSIDAD Y DOMINANCIA DE LOS MAMÍFEROS	26
FIG. 16. PASTOREO DE GANADO BOVINO EN LA PRESA EL LLANO.	31
FIG. 17. ZONA DE AGRICULTURA CERCANA A LA PRESA EL LLANO.	31

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1. TABLA DE CONTINGENCIA 2 X 2	17
CUADRO 2. COMPOSICIÓN DE LA MASTOFAUNA DE LA PRESA EL LLANO	19
CUADRO 3. ESPECIES DE POSIBLE EXISTENCIA EN LA PRESA EL LLANO.....	19
CUADRO 4. LISTA SISTEMÁTICA DE LOS MAMÍFEROS DE LA PRESA EL LLANO.....	22
CUADRO 5. CATEGORÍAS DE RIESGO Y DISTRIBUCIÓN DE LOS MAMÍFEROS.....	27
CUADRO 6. COMPARACIÓN CUALITATIVA DE ESPECIES DE MAMÍFEROS.	28

RESUMEN

En nuestro país el conocimiento sobre la fauna se ha incrementado considerablemente, sin embargo existen zonas, algunas más importantes que otras por el impacto social que representan, que no han sido estudiadas profundamente, tal es el caso del Parque Presa el Llano en el municipio de Villa del Carbón, Estado de México. Por tal motivo es de suma importancia la elaboración de inventarios faunísticos, que proporcionen los cimientos, para desarrollar estrategias de manejo y conservación de las especies.

El presente estudio tuvo como objetivo; ampliar el conocimiento de la mastofauna en el Parque Presa el Llano, por lo que se realizaron; 12 salidas a campo con duración de 2 días cada una, de Marzo de 2011 a Febrero de 2012. El inventario se llevó a cabo por la búsqueda exhaustiva de rastros de mamíferos (excretas, huellas, rastros de alimentación y olor), en un transecto de distancia variable. Se obtuvieron un total de 304 registros que representan, a 13 especies, pertenecientes a 13 géneros, 9 familias y 5 órdenes. La curva de acumulación de especies alcanzó una asíntota, sin embargo las entrevistas realizadas a los pobladores, indican que existe la posibilidad de encontrar 2 especies más. Se reportan 2 especies en la categoría de “especies amenazadas” (*Bassariscus astutus* y *Nasua narica*). Se recomienda continuar con el estudio de mamíferos pequeños y voladores para ampliar el conocimiento de la mastofauna y promover su conservación mediante programas de educación ambiental a los pobladores y visitantes de la Presa el Llano.

INTRODUCCIÓN

La superficie continental de nuestro país se ha visto modificada a lo largo del tiempo, sin embargo, la cifra oficial es de 1, 959, 248 Km². Dentro de este territorio se reconocen 17 provincias florísticas, agrupadas en 4 regiones; dentro de las provincias se pueden distinguir 10 tipos de vegetación considerados primordiales, cubriendo casi todos los biomas existentes en el planeta (INEGI, 2008 y Rzedowski, 1978).

Esta variedad de ecosistemas se debe a que el territorio nacional se encuentra ubicado entre dos regiones biogeográficas; la Neártica y la Neotropical. La convergencia de estas regiones propicia una multiplicidad de ambientes y estos, un intercambio de fauna y flora entre las dos zonas. Todos estos factores hacen que México sea uno de los llamados países megadiversos, representando alrededor del 12% de la diversidad terrestre del planeta, ocupando el primer lugar en el mundo en riqueza de reptiles, el cuarto en anfibios y el tercero en mamíferos solo detrás de Brasil e Indonesia (CONABIO, 2009, Leal, 1995, Espinosa *et al.*, 2008 y SEMARNAT, 2005).

En lo que respecta a mamíferos, el número total de especies en el mundo es de 4,381, de estos, México tiene un registro de 535 especies de las cuales 488 son terrestres y 47 marinas, con un total de 164 endemismos (CONABIO, 2009).

En el Estado de México, el número total de mamíferos silvestres registrados es de 117 especies, que representan a 8 órdenes (62% del total nacional), 18 familias (49%) y 72 géneros (44%). A pesar de la reducida superficie territorial de la entidad, estas especies constituyen el 26% del total de especies reportadas en el país (Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Protectora de Bosques, 2006).

Los mamíferos son animales cordados y se caracterizan por ser organismos endotérmicos y homeotérmicos, la presencia de pelo en alguna etapa de su vida y por último la presencia de glándulas mamarias, que sirven para alimentar a las crías. De aquí se deriva el nombre de mamíferos (Ceballos y Galindo, 1984 y Clutton, 2002).

Los mamíferos desempeñan una función importante, en las comunidades, reconociendo algunos sus valores ecológicos, un ejemplo de ello son los roedores y otros mamíferos de mayor talla, que funcionan como controladores de plagas, dispersores de semillas, entre otros; por otro lado su valor recreativo, lo observamos cuando los habitantes de las grandes ciudades buscan en la naturaleza un descanso con fines de esparcimiento; valor económico y por ultimo podemos mencionar su valor como fuente tradicional de alimento medicina y pieles (Aguilar, 2004).

Las distintas actividades humanas y en especial en zonas turísticas han generado importantes alteraciones ambientales, causando la desaparición de hábitats y la disminución de especies vegetales y animales, entre ellas los mamíferos.

La conservación de las especies y en especial de los mamíferos se basa en tres ejes fundamentales; el uso de las especies consideradas fuera de riesgo, la protección de áreas naturales protegidas y las legislaciones sobre las especies en riesgo de extinción (Ceballos y Simonetti, 2002).

Al respecto, los gobiernos internacionales y de México, han decretado una serie de estrategias encaminadas a proteger y salvaguardar la biodiversidad del mundo. Siendo una de ellas la creación de espacios denominados como; Áreas Naturales Protegidas, la UICN las define como un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza, sus servicios y sus valores culturales asociados (UICN, 2009).

A nivel estatal, las áreas naturales protegidas se reconocen por su gran belleza escénica; su valor científico, histórico, educativo y de recreo; existencia de flora y fauna, por su aptitud para el desarrollo del turismo o bien por otras razones análogas de interés general. Un ejemplo de estos espacios es la Presa el Llano ubicada en Villa del Carbón, Estado de México decretada como parque estatal desde 1998 por ser un centro o lugar de captación de agua estratégico para la comunidad (CONANP, 2007, CONANP, 2010 y Bienes Comunales 2012).

Sin embargo, a pesar de las estrategias mencionadas, el desconocimiento de los mamíferos representa un problema para su sobrevivencia; es por esto que se necesita de una herramienta que nos provea de dicha información, siendo los inventarios faunísticos la más adecuada (Ceballos y Simonetti, 2002), al tener como objetivo no solo el realizar listados de nombres y números, sino el de proporcionar información confiable y actualizada que sea útil y sirva de base a los trabajos sobre sistemática, ecología, biogeografía y conservación entre otros. (Stork y Samways, 1995).

ANTECEDENTES

En el Parque Estatal Presa el Llano, no existen estudios previos sobre fauna silvestre por lo que se tomaron como antecedentes, algunos trabajos realizados cercanos al área de estudio y/o con la vegetación similar a la del presente trabajo.

La presa el Llano surge en 1979 con recursos del gobierno del Estado de México, con el propósito de riego para las comunidades; en 1998 es considerado Parque Estatal administrado por el gobierno y comienza a dársele uso turístico, 2 años más tarde, con apoyo gubernamental y privado se logró la construcción de cabañas y lanchas, posteriormente pasó a ser administrado por el municipio de Villa del Carbón por gestiones de comisariados, para finalmente pasar a manos de la comunidad de San Jeronimo Zacapexco, siendo un proyecto muy rentable para los habitantes de la región (Bienes Comunales, 2012).

Chávez y Ceballos en 1998, reportan 118 especies de mamíferos para el Estado de México.

Cervantes y colaboradores en el año 1995, en un estudio en la Unidad de Evaluación y Monitoreo de la Biodiversidad en San Cayetano, Estado de México, con vegetación dominante de bosque de pino y bosque mixto de pino y encino, registraron un total 27 especies de mamíferos silvestres nativos.

Granados, López, Hernández y Sánchez, en 2004, realizaron un estudio ecológico en la Sierra Nevada y del Ajusco, observaron que la fauna silvestre se encuentra gravemente amenazada, las especies más afectadas son conejos, ardillas, tuzas, comadrejas, lince, venado y armadillo.

Romero y Ceballos en 2004 realizaron una recopilación bibliográfica de los mamíferos de Encinillas, Polotitlán, Estado de México, reportaron 52 especies de mamíferos de las cuales 19 son mamíferos medianos y grandes.

En 2005 Nava realizó el diagnóstico ambiental de los Molinitos en el municipio de Villa del Carbón, y reporto un total de 19 especies de mamíferos incluidas en 18 géneros y 11 familias, de las cuales 9 eran especies medianas silvestres.

La Secretaria de Desarrollo Agropecuario y Protectora de Bosques en 2006 menciona que existen un total de 117 especies de mamíferos en el Estado de México.

Navarro y colaboradores en el año 2007 realizaron colectas de 1999 a 2000, confirmaron la presencia de 45 especies de mamíferos silvestres en la delegación Milpa Alta, siendo 15 de éstas mamíferos medianos y grandes.

Zarco en 2007, trabajo con los mamíferos medianos y grandes mediante foto trampeo de la sierra de Nanchititla, Estado de México en selva baja caducifolia, bosque de pino-encino y su ecotono, registrando 18 especies de mamíferos.

Hernández y Rojas en 2010 realizaron una lista actualizada y evaluaron el estado de conservación de los mamíferos del Parque Nacional el Chico, Hidalgo, reportando 30 especies de las cuales 14 son mamíferos medianos.

OBJETIVOS

Objetivo General.

Contribución al conocimiento de la Mastofauna del Parque Presa el Llano y zonas aledañas, en el municipio de Villa del Carbón, Estado de México.

Objetivos Específicos

- Determinar la riqueza específica de mamíferos del Parque Presa el Llano y zonas aledañas, indicando su distribución, endemismos y el estado de conservación de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Determinar la diversidad alfa mensual de los Mamíferos del Parque Presa el Llano.
- Determinar la diversidad beta de los Mamíferos encontrados en el área de la Presa y en las zonas aledañas.
- Realizar una comparación cualitativa de especies entre las registradas en este estudio y las reportadas por otros estudios.
- Elaborar monografías de cada una de las especies registradas.
- Compilar el conocimiento de los pobladores de la comunidad de San Jeronimo Zacapexco y trabajadores del Parque Presa el Llano sobre los mamíferos de la región mediante la elaboración de entrevistas informales.

ÁREA DE ESTUDIO

- Localización geográfica

El Parque Presa el Llano pertenece a la comunidad de San Jerónimo Zacapexco, y se encuentra entre los poblados de; Las Vigas, Loma Alta, El Cerrito y La Esperanza, en el municipio de Villa del Carbón, Estado de México. Colinda al norte con el Estado de Hidalgo y el municipio de Jilotepec; al sur con los municipios de Jiquipilco y Nicolás Romero; al este con el Estado de Hidalgo, y los municipios de Tepetzotlán y Nicolás Romero y al oeste con los municipios de Morelos y Chapa de Mota (Jiménez, 2006 e INAFED, 2010) (Fig 1).



Fig. 1. Comunidad de Loma Alta (la más próxima a la Presa el Llano).

El Parque Presa el Llano es un Parque Estatal con una extensión territorial de 75 Hectáreas, se localiza entre las coordenadas; máximas 19° 54' 24" latitud norte y 99° 39' 07" longitud oeste; mínimas 19° 36' 48" latitud norte y 99° 22' 21" longitud oeste, y tiene una altitud de 2800 msnm (Jiménez, 2006 y Bienes Comunales, 2012) (Fig. 2).

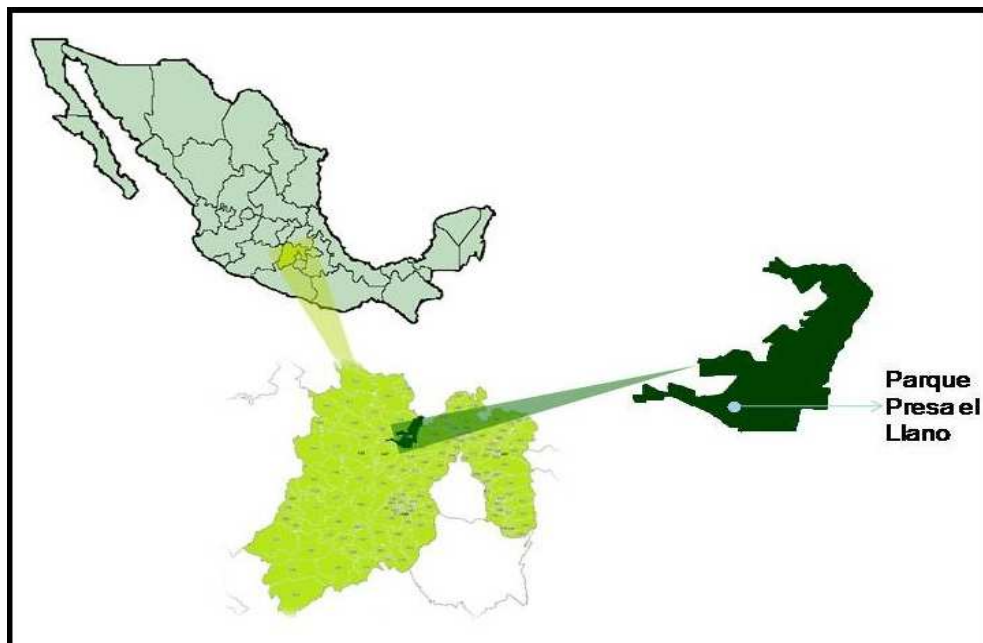


Fig. 2. Ubicación del Parque Presa el Llano en Villa del Carbón, Estado de México.

- Orografía

El Parque Estatal se encuentra rodeado por los cerros; Piedra Ancha, La Estrella, La Loma de en Medio, La Loma del Yesca, Llano del Conejo y Loma del Salto (Bienes Comunales, 2012).

- Hidrología

La Presa el Llano tiene una profundidad de 55 mts. y un espejo de agua de 40,000 mts., es abastecida por los manantiales; la Campana, los Molinos, el Yesca, entre otros, que por su reducido tamaño no tienen nombre. Esta presa abastece de agua para riego a las comunidades de El Llano de Zacapexco y San Jerónimo Zacapexco (Bienes Comunales, 2012) (Fig. 3).



Fig. 3. Parque Presa el Llano en el municipio de Villa del Carbón.

- Clima

Según la clasificación climática de Köppen, el clima es templado subhúmedo con lluvias en verano, la temperatura promedio anual es de 16.5°C, una oscilación media de 5.6°C. y la precipitación media anual es de 1,128.2 mm (Jiménez, 2006).

- Vegetación

El Parque Presa el Llano presenta principalmente bosque de pino y encino, bosques mixtos y pastizal inducido, destacan especies como; pino, cedro blanco, tepozán, madroño, toronjil, capulín, laurel etc. (Jiménez, 2006 y Bienes Comunales, 2012) (Fig. 4).



Fig. 4. Vegetación del Parque Presa el Llano.

- Fauna

La Presa del Llano por sus características vegetales alberga un número importante de especies de vertebrados entre los que destacan:

- Aves como; águila, halcón, cenizote, azulejo, pájaro carpintero, gorrión, calandria y cardenalito entre otros (Bienes Comunales, 2012).
- Anfibios como; *Hyla plicata*, *Lithobates tlaloci* y *Pseudoerycea leprosa*.
- Reptiles como; *Crotalus triseriatus*, *Plestiodon copei*, *Sceloporus aeneus* y *Phrynosoma orbiculare* (Fig. 5) (Rodríguez-Miranda, 2012 (Tesis en Prensa)).



Fig. 5. *Phrynosoma orbiculare* en la Presa el Llano.

- Datos de la Presa como alternativa turística

La Presa es un área turística que cuenta con una gran variedad de servicios entre los que destacan; cabañas para hospedaje y área de campismo, tirolesa, lanchas, pesca deportiva, ciclismo de montaña, caminata campo-travesía, senderismo, chapoteadero y zona de comida (Bienes Comunes, 2012) (Fig. 6, 7, 8 y 9).



Fig. 6. Cabañas para renta de la Presa el Llano.



Fig. 7. Introducción de carpa a la Presa para torneo de pesca.



Fig. 8. Zona de campismo en la Presa el Llano.



Fig. 9. Renta de lanchas en el Parque Presa el Llano.

METODOLOGÍA

El siguiente trabajo se dividió en dos etapas; la primera que consistió en investigación bibliográfica y de campo, la segunda de laboratorio donde se realizó el análisis.

Investigación bibliográfica y de campo

Se llevó a cabo una revisión bibliográfica de los estudios publicados sobre la mastofauna en el municipio de Villa del Carbón, zonas aledañas y con vegetación similar. Esto se hizo con el fin de tener una perspectiva de las especies que se encuentran registradas y algunas que podían haber sido encontradas en este estudio.

Se realizó un muestreo prospectivo para determinar los principales corredores y las rutas de muestreo.

Se efectuaron 12 salidas al área de estudio de Marzo de 2011 a Febrero de 2012, con una duración de 2 días cada una, tratando de cubrir tanto la temporada de secas, como la de lluvias, que presenta el municipio. El tipo de muestreo fue por métodos indirectos, mediante búsqueda exhaustiva en los principales corredores, identificando los diferentes rastros como; huellas, excretas y olores (Aranda, 2000) y por observación en caso de que fueran organismos en actividad diaria. El horario de muestreo fue de 8:00 a 24:00 hrs.

La determinación de los rastros se realizó *in situ*, utilizando los manuales de identificación de Aranda 2000, y Ceballos y Oliva 2005, tomando medidas y características distintivas según las descripciones, en el caso de los rastros que no fue posible identificarlos en el área de estudio fueron colectados y llevados al Museo de Ciencias Biológicas “Enrique Beltrán”, lo anterior con el fin de identificarlos con el apoyo de especialistas en el ramo.

La búsqueda de las excretas fue en rocas, senderos, alrededor de árboles y cerca de cuerpos de agua, cuando se encontraban en letrinas se consideraba como un solo organismo (Aranda, 2000). Las excretas no identificadas se colectaron en bolsas de papel de estraza, de 29.5 cm x 12 cm para su transporte al laboratorio.

Las huellas se buscaron en lugares cercanos a cuerpos de agua y en sustratos arcillosos. Cuando se presentaron varias huellas de la misma especie en el mismo lugar, se observó, la trayectoria del organismo, así como su tamaño, para determinar si se trataba de uno o varios ejemplares. A las huellas no identificadas se les sacó su positivo con yeso odontológico, y se colocaron en cajas de cartón de 15 cm x 15 cm x 5 cm para su conservación y transporte al laboratorio.

Aunado a esto se tomaron otros rastros indirectos como el olor que dejan algunos animales o rastros de alimentación de algunos mamíferos, que en el caso de *Sciurus aureogaster* (ardilla gris), al conjunto de rastros observados en un área de 2 m² se registraron como un solo organismo debido a sus hábitos alimenticios.

De los organismos observados directamente durante el estudio, se tomaron datos como tamaño aproximado, coloración y características diacríticas para su identificación.

Con el fin de ayudar al conocimiento de los mamíferos de la zona, se realizaron 13 entrevistas informales a algunos habitantes de la comunidad más cercana y a los trabajadores de la Presa.

Tomando como base un catalogo de las especies, que por distribución podrían encontrarse en el área de estudio, se realizaron preguntas sobre el conocimiento de los pobladores acerca de los mamíferos, sus beneficios y efectos perjudiciales (Anexo 2).

Fase de Laboratorio

Se identificaron aquellos rastros que no se lograron determinar en campo.

- Abundancia relativa de especies

Las categorías de abundancia se determinaron conforme a Jiménez, (1991) donde;

Categorías	
✓ Raras	Cuando se registran de 1 a 2 organismos
✓ Poco Comunes	Cuando se registran 3 o 4
✓ Comunes	Cuando se registran 5 o 6
✓ Abundantes	Cuando se registran más de 7

- Frecuencia relativa

Se calculó la frecuencia de especies para conocer la representatividad de las especies a lo largo del año.

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

Los valores obtenidos al realizar esta ecuación son de 0 a 100 %. Mientras más se acerca al 100 %, indica que la especie se registró en un mayor número de muestreos.

- Diversidad α

La evaluación de la diversidad (Ds) se realizó aplicando el Índice de Diversidad de Simpson (Brower y Zar, 1981):

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

Donde:

n_i = Abundancia de la especie i

N = Abundancia total de todas las especies

Los valores del Índice de Diversidad de Simpson indican baja diversidad cuando tienden a cero y alta cuando tienden a uno.

- Diversidad β

Se realizó el análisis de similitud entre las especies encontradas en el área de mayor influencia por los turistas y la de pastoreo de la Presa (Perturbada) y el área de poca o nula presencia de actividades humanas (Conservada). El índice, utiliza los datos de presencia y ausencia de las especies en la comunidad.

Se realizó una tabla de contingencia 2 x 2, en donde se comparó la presencia de las especies en las dos zonas.

		Sitio A	
		N. de especies presentes	N. de especies ausentes
Sitio B	N. de especies presentes	A	B
	N. de especies ausentes	C	D

Cuadro 1. Tabla de contingencia 2 x 2

Donde:

a = Número de especies comunes en el sitio A (Zona perturbada) y en el sitio B (Zona conservada)

b = Número de especies presentes en el sitio B pero ausentes en el sitio A

c = Número de especies presentes en el sitio A pero ausentes en el sitio B

d = Número de especies ausentes en ambos sitios

Posteriormente se calculó el coeficiente de similitud Jaccard (1908) en Rocha *et al.* (2011).

$$S_j = \frac{a}{a + b + c}$$

Donde:

S_j = Coeficiente de similitud de Jaccard

a, b, c, = Como se definió anteriormente.

El intervalo de este coeficiente oscila de 0 (no existe similitud) a 1 (son completamente similares).

- Categorías de riesgo y distribución

Se determinaron las categorías de riesgo en las que se encuentran las especies reportadas de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como también, la distribución conforme a Ceballos y Oliva, (2005).

- Similitud de especies en literatura de referencia.

Se realizó una comparación cualitativa de las especies registradas en este estudio y las reportadas por Ceballos y Oliva (2005), Cervantes *et al.* (1995), Romero y Ceballos (2004) y Nava (2005); estudios en el que el área de estudio presentaba el mismo tipo de vegetación que en el presente trabajo.

Para la elaboración de los cálculos de los valores numéricos se utilizó el programa Excel de la paquetería de Office.

RESULTADOS

- Composición Mastofaunística

En el presente estudio se determinó la composición de la mastofauna del Parque Presa el Llano, obteniendo un total de 304 registros directos e indirectos, los cuales pertenecen a 13 especies, 13 géneros, 9 familias y 5 órdenes (Cuadro 2).

Orden	Familia	Género	Especie
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis</i>	<i>virginiana</i>
Xenartra	Dasypdidae	<i>Dasypus</i>	<i>novemcinctus</i>
Carnivora	Canidae	<i>Canis</i>	<i>latrans</i>
	Felidae	<i>Lynx</i>	<i>rufus</i>
	Mustelidae	<i>Mustela</i>	<i>frenata</i>
	Mephitidae	<i>Mephitis</i>	<i>macroura</i>
	Procyonidae	<i>Bassariscus</i>	<i>astutus</i>
		<i>Nasua</i>	<i>narica</i>
		<i>Procyon</i>	<i>lotor</i>
Rodentia	Sciuridae	<i>Spermophilus</i>	<i>mexicanus</i>
		<i>Sciurus</i>	<i>aureogaster</i>
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus</i>	<i>callotis</i>
		<i>Sylvilagus</i>	<i>cunicularius</i>

Cuadro 2. Composición de la mastofauna de la Presa el Llano en el municipio de Villa del Carbón.

* El rastro fue obtenido mediante rastros de olor, y se confirmó mediante las entrevistas a los pobladores por sus características

Mediante las entrevistas realizadas, es posible la presencia de 2 especies más (cuadro 3).

Carnivora	Canidae	<i>Urocyon</i>	<i>cineroargenteus</i>
Rodentia	Sciuridae	<i>Glaucomys</i>	<i>volans</i>

Cuadro 3. Especies de posible existencia en la Presa el Llano.

- Riqueza específica por Orden

El grupo con mayor número de especies representantes fue el orden Carnívora con el 53.85% (7 especies), seguido de los órdenes Rodentia y Lagomorpha con 2 especies cada uno (15.38%) y por último Didelphimorpha y Xenarthra con solo 1 especie (7.69%) (Fig. 10).



Fig. 10. Composición de los órdenes de los mamíferos del Parque Presa el Llano.

- Riqueza específica por familia

La familia más representativa fue Procyonidae (23.08 %) con 3 especies, seguida de Sciuridae y Leporidae (15.38%) con 2 especies cada una y finalmente Didelphidae, Dasypodidae, Canidae, Felidae, Mustelidae y Mephitidae (7.69%) con 1 especie por familia (Fig 11).

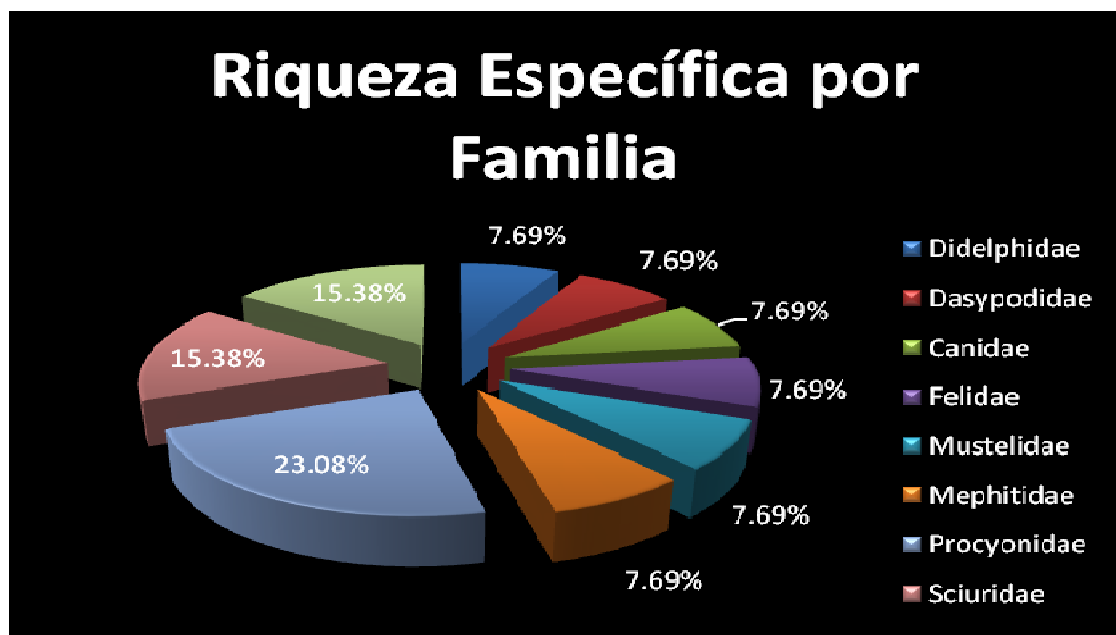


Fig. 11. Composición de las familias de los mamíferos del Parque Presa el Llano.

Lista sistemática de los mamíferos del Parque Presa el Llano en el municipio de Villa del Carbón, Estado de México, de acuerdo a Ceballos y Oliva, (2005).

CLASE: MAMMALIA

Orden: Didelphimorphia

Familia: Didelphidae

Subfamilia: Didelphinae

Didelphis virginiana Kerr, 1792

Orden: Xenarthra

Familia: Dasypodidae

Subfamilia: Dasypodinae

Dasypus novemcinctus Linnaeus, 1758

Orden: Carnivora

Familia: Canidae

Canis latrans Say, 1823

Familia: Felidae

Subfamilia: Felinae

Lynx rufus (Schreber, 1777)

Familia: Mustelidae

Subfamilia: Mustelinae

Mustela frenata Lichtenstein, 1831

Familia: Mephitidae

Mephitis macroura Lichtenstein, 1832

Familia: Procyonidae

Subfamilia: Procyoninae

Bassariscus astutus (Lichtenstein, 1830)

Nasua narica (Linnaeus, 1766)

Procyon lotor (Linnaeus, 1758)

Orden: Rodentia

Familia: Sciuridae

Subfamilia: Sciurinae

Sciurus aureogaster F. Cuvier, 1829

Spermophilus mexicanus (Erxleben, 1977)

Orden: Lagomorpha

Familia: Leporidae

Subfamilia: Leporinae

Lepus callotis Wagler, 1930

Sylvilagus cunicularius (Waterhouse, 1848)

Cuadro 4. Lista sistemática de los mamíferos de la Presa el Llano.

- Abundancia relativa de especies

El 53.85% de las especies registradas en el Parque Presa el Llano resultaron ser abundantes, entre ellas; *Sciurus aureogaster*, *Procyon lotor*, *Bassariscus astutus*, *Sylvilagus cunicularius*, *Mustela frenata*, *Lynx rufus* y *Canis latrans*, es importante mencionar que no hubo algún registro para la categoría de comunes. *Nausa narica* y *Spermophilus mexicanus* fueron poco comunes (15.38%) y se reportan como raras a *Didelphis virginiana*, *Dasyus novemcinctus*, *Mephitis macroura* y *Lepus callotis* (30.77%) (Fig. 12).



Fig. 12. Abundancia de mamíferos del Parque Presa el Llano.

- Frecuencia relativa

Las especies más frecuentes durante este estudio fueron; *Bassariscus astutus* y *Sciurus aureogaster*, presentes en todos los muestreos, algunas especies como *Procyon lotor* y *Mustela frenata* fueron encontradas en 10 y 9 muestreos respectivamente, mientras otras especies como *Lepus callotis* y *Didelphis virginiana* solo se registraron 1 vez (Fig. 13).

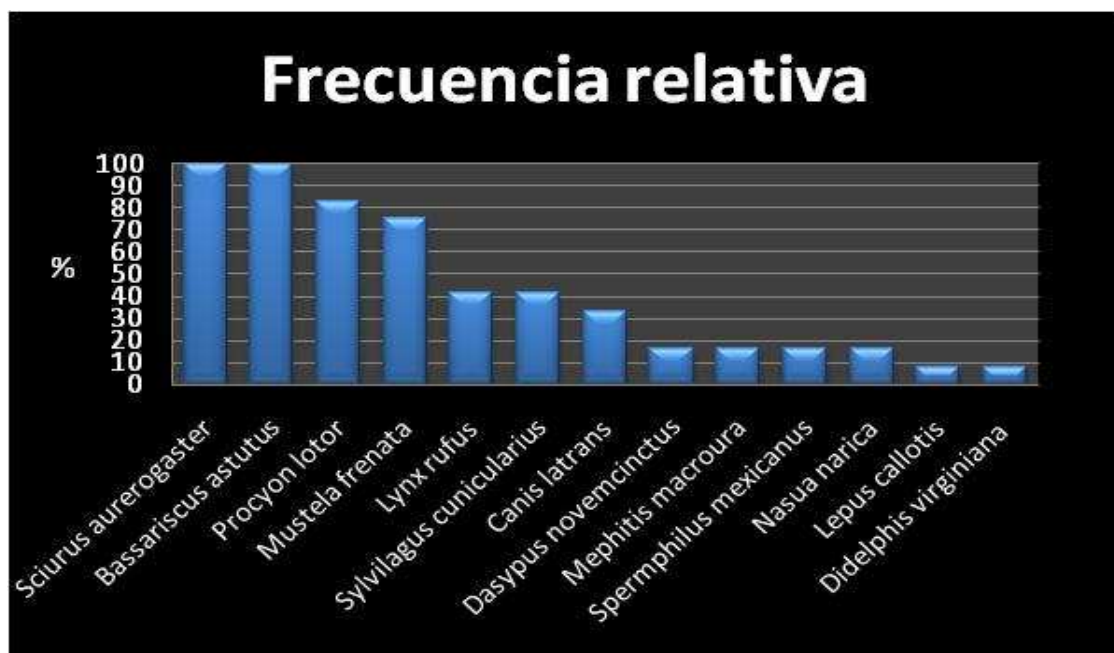


Fig. 13. Frecuencia por especies de mamíferos del Parque Presa el Llano.

- Acumulación de especies

En la figura de acumulación de especies, se puede observar que el número de especies ya se estabilizó. En el primer muestreo (mes de marzo) se hallaron 5 especies, en abril el total aumentó a 7, mientras que al séptimo mes del estudio (septiembre) el número total fue de 13 especies, llegando a una asintota que continúa los próximos 5 meses (Fig. 14).

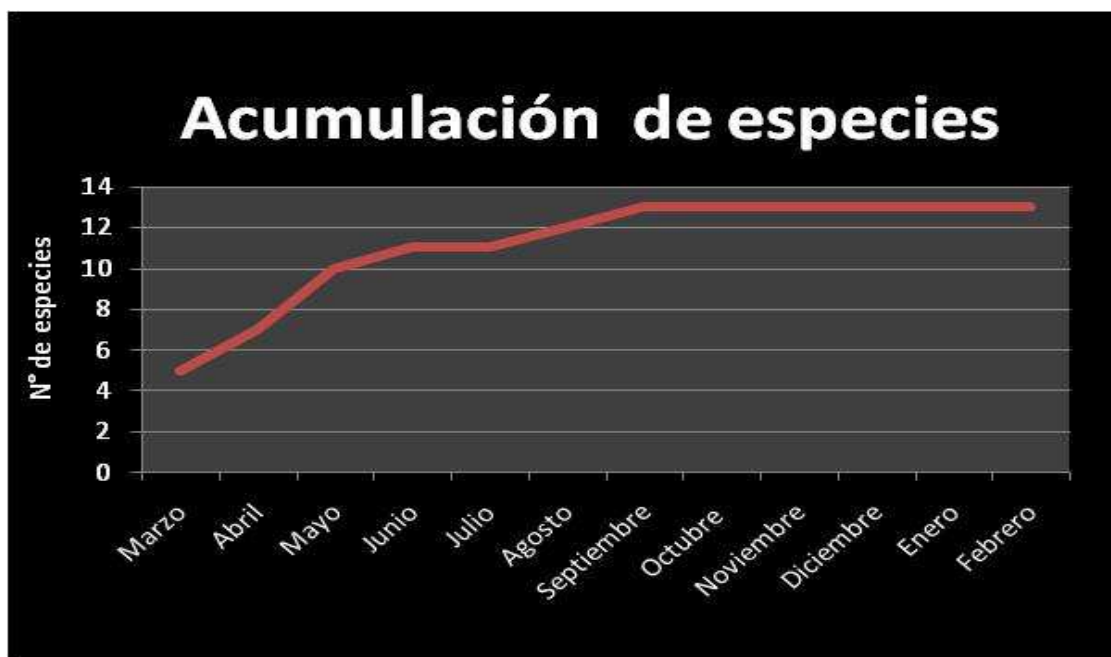


Fig. 14. Acumulación de las especies de mamíferos durante los 12 meses de muestreo en el Parque Presa el Llano.

- Diversidad α

Para este estudio se utilizó el índice de diversidad de Simpson, el valor promedio fue de 0.70; al comienzo de los muestreos el valor fue de 0.78 y al final de ellos fue de 0.61, durante este tiempo se presentó la cifra más alta, en el mes de Julio con 0.85 y por otra parte el valor más bajo se registró en el mes de Agosto con 0.38 (Fig. 15).

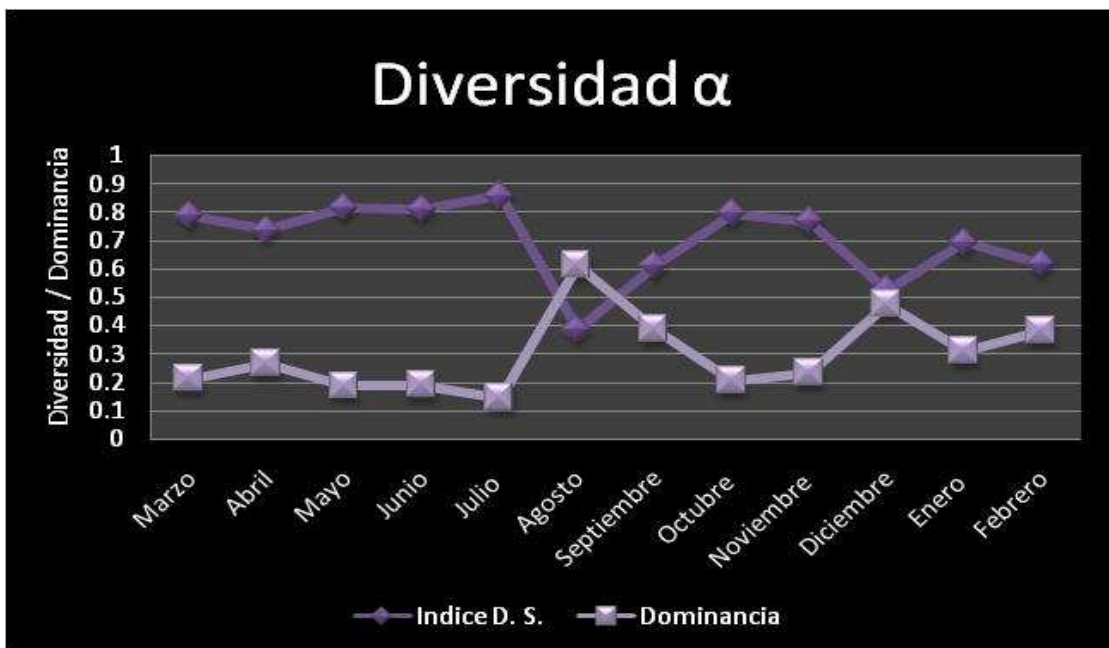


Fig. 15. Diversidad y dominancia de los mamíferos del Parque Presa el Llano durante el año de muestreo. Índice utilizado: Simpson.

- Diversidad β

La similitud entre los mamíferos reportados en la parte turística y de pastoreo de la Presa (perturbada) y la zona aledaña de la Presa (conservada) arrojó un valor de 0.77, lo que indica que están muy similares ambas zonas.

- Categorías de riesgo y distribución

Las categorías de riesgo en las que se encuentran las especies registradas se revisaron de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010; del listado total de especies, solo *Bassariscus astutus* y *Nasua narica* se encuentran listadas, ambas catalogadas como “Especies Amenazadas”.

En cuestión de la distribución de las especies, 6 de ellas tienen distribución compartida con Norteamérica, 5 compartida con Norte y Sudamérica, 1 endémica de Mesoamerica, y 1 endémica de México, tal es el caso de *Sylvilagus cunicularius* (Cuadro 5).

Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Distribución
<i>Didelphis virginiana</i>	<i>Tlacuache común</i>	---	AM
<i>Dasypus novemcinctus</i>	<i>Armadillo</i>	---	AM
<i>Canis latrans</i>	<i>Coyote</i>	---	NA
<i>Lynx rufus</i>	<i>Gato montes</i>	---	NA
<i>Mustela frenata</i>	<i>Comadreja</i>	---	AM
<i>Mephitis macroura</i>	<i>Zorrillo</i>	---	NA
<i>Bassariscus astutus</i>	<i>Cacomixtle</i>	A	NA
<i>Nasua narica</i>	<i>Coati</i>	A	AM
<i>Procyon lotor</i>	<i>Mapache</i>	---	AM
<i>Spermophilus mexicanus</i>	<i>Ardilla terrestre</i>	---	NA
<i>Sciurus aureogaster</i>	<i>Ardilla gris</i>	---	MA
<i>Lepus callotis</i>	<i>Liebre</i>	---	NA
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	<i>Conejo</i>	---	MX

Cuadro 5. Nombre común, categorías de riesgo y distribución de las especies registradas en el Parque Presa el Llano.

Nomenclatura; A, categoría de Amenazada NA, compartidas con Norteamérica, AM, compartidas con Norte y Sudamérica, MA, endémicas de Mesoamérica, MX, endémicas de México.

- Similitud de especies en literatura de referencia

Se puede observar en el cuadro 6 la comparación entre mamíferos con otros estudios dentro del Estado de México, que existen especies encontradas en los 5 trabajos como; *Canis latrans*, *Mephitis macroura* y *Procyon lotor*, mientras que *Spilogale putorius* y *Remerolagus diazi*, solo presentes en un estudio.

Especie	Estudio				
	Rodríguez A., 2012, Presa el Llano	Cervantes et al. 1995 San Cayetano	Romero y Ceballos, 2004 Encinillas	Nava, 2005, Los Molinitos, Villa de C.	Ceballos y Oliva, 2005 Estado de
<i>Didelphis virginiana</i>	O	O	O	X	O
<i>Dasypus novemcinctus</i>	O	O	O	X	O
<i>Canis latrans</i>	O	O	O	O	O
<i>Canis lupus</i>	X	X	O	X	O
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	X	O	O	O	O
<i>Lynx rufus</i>	O	X	O	O	O
<i>Puma concolor</i>	X	X	O	X	O
<i>Mustela frenata</i>	O	O	O	O	O
<i>Taxidea taxus</i>	X	X	O	X	O
<i>Conepatus leuconotus</i>	X	X	O	X	O
<i>Mephitis macroura</i>	O	O	O	O	O
<i>Spilogale gracilis</i>	X	X	O	X	O
<i>Spilogale putorius</i>	X	O	X	X	X
<i>Bassariscus astutus</i>	O	O	O	X	O
<i>Nasua narica</i>	O	X	X	X	O
<i>Procyon lotor</i>	O	O	O	O	O
<i>Odocoileus virginianus</i>	X	X	O	X	O
<i>Glaucomys volans</i>	X	O	X	X	O
<i>Sciurus aureogaster</i>	O	O	X	O	O
<i>Sciurus oculatus</i>	X	X	X	X	O
<i>Spermophilus mexicanus</i>	O	O	O	X	O
<i>Spermophilus variegatus</i>	X	X	O	X	O
<i>Lepus callotis</i>	O	X	O	X	O
<i>Lepus californianus</i>	X	X	O	X	X
<i>Lepus alleni</i>	X	X	X	O	X
<i>Remerolagus diazi</i>	X	X	X	X	O
<i>Sylvilagus cunicularius</i>	O	X	X	O	O
<i>Sylvilagus floridanus</i>	X	O	O	X	O

Cuadro 6. Comparación cualitativa de especies entre las registradas en este estudio y las reportadas por bibliografía.

Símbolos: O – especie presente, X – especie ausente.

- Entrevistas informales

Las entrevistas realizadas, arrojaron que, existen organismos como; *Glaucomys volans* (ardilla voladora) y *Urocyon cinereoargenteus* (zorra gris) que no se registraron, la mayoría de la gente conoce a la ardilla gris, al mapache, al armadillo y conejo.

Los trabajadores del lugar indicaron que antes había la presencia de *Puma concolor* (puma) y *Odocoileus virginianus* (venado), sin embargo, por la cacería se extinguieron del lugar.

La comunidad indica que los coyotes se alimentan de las gallinas y de los animales de crianza de las comunidades, pero sin embargo no los ven muy a menudo. Aunado a esto algunas personas han comido la carne de este organismo.

Por otra parte los conejos son muy útiles para la comunidad, porque se alimentan de su carne y venden la piel y las extremidades (como amuleto de buena suerte).

En términos generales, la población de la comunidad tiende a conocer a los mamíferos más comunes o que son de fácil identificación. Mientras que los trabajadores del lugar conocen la mayoría de los animales de la Presa el Llano.

DISCUSIÓN

A lo largo del tiempo se han realizado gran cantidad de estudios acerca de la mastofauna del Estado de México (Villa, 1953, Reyes y Halftter, 1976, Ceballos y Galindo, 1984, Babb y González, 1989, Aguilera, 1992, Chávez y Ceballos, 1998, Cervantes *et al.*, 1995, Romero y Ceballos, 2004 y Zarco, 2007) sirviendo de base para reportar actualmente 118 especies de las cuales el 69.5% corresponden a mamíferos pequeños y el 30.5 % restante a especies medianas y grandes.

- Riqueza de especies

En el presente estudio se reportaron 13 especies que constituyen el 36.11% de los mamíferos medianos registrados para el Estado de México. Esta riqueza de especies es considerada media en comparación con otros trabajos, en los que el área de estudio poseía características ambientales similares, tal es el caso de Cervantes *et al.*, 1995, que reportó 12 especies de mamíferos medianos y grandes en San Cayetano, Granados *et al* en 2004, que registró 20 especies en la Sierra del Ajusco y Hernández en 2010, que encontró, 14 especies en el Parque Nacional El Chico Hidalgo.

La riqueza presente puede atribuirse a varios factores negativos como; el uso turístico del área de estudio, que debido a la multiplicidad de actividades, la distribución de los mamíferos se ve afectada (Monroy-Vilchis *et al* 1999 y Bienes comunales, 2012), el crecimiento desmedido de la población humana, lo que ha generado una explotación irracional de los recursos naturales, actividades como la cacería deportiva y cacería local de subsistencia (Ceballos y Simonetti 2002), razón que ha repercutido en las poblaciones a tal grado de extinguirlas de la zona, tal es el caso de *Odocoileus virginianus* (venado cola blanca) y *Puma concolor* (puma) que según los pobladores desapareció del lugar por la caza excesiva. Otra causa probable es el pastoreo del ganado (vacas, toros y borregos) de los pobladores en el Parque, y el cambio de uso de suelo, debido a que ocasionan la

degradación de los suelos y por ende la disminución de la cubierta vegetal (INE, 2004) (Fig. 16 y 17).



Fig. 16. Pastoreo de ganado bovino en la Presa el Llano.



Fig. 17. Zona de agricultura cercana a la Presa el Llano.

Dentro de los aspectos positivos que propician esta riqueza es; la presencia del cuerpo de agua principal (la Presa), que es abastecida por una serie de

manantiales que aseguran la supervivencia de los mamíferos, lo que concuerda con lo que Badillo reporta en 2010 atribuyéndole su alta diversidad a la presencia de ríos y cuerpos de agua. Aunado a esto la diversidad de especies no es uniforme en toda la república es decir va aumentando de Norte a Sur teniendo sus valores máximos en el Eje Neovolcanico Transmexicano (donde se encuentra la Presa), y este a su vez da lugar a una diferenciación climática importante que repercute en el incremento de la biodiversidad y del número de endemismos (Fa y Morales 1981 y Espinosa y Ocegueda 2008).

A pesar de que el Eje Neovolcanico Transmexicano (ENT) posee una gran cantidad de endemismos, en este estudio no se vio reflejado, debido a que, de las 152 especies presentes en el ENT, 49 son endémicas para el país, de las cuales 45 constituyen los Ordenes Rodentia y Chiroptera, grupos que no fueron objeto de estudio (Gámez *et al* 2012).

El orden que mas especies representantes tuvo en este estudio (53.85%) fue Carnívora, debido a que en México es el tercer grupo más diverso de mamíferos de todas las tallas y el primero en mamíferos medianos con 40 especies. En el caso de las familias, de la que se reportaron mas especies en el estudio fue Procyonidae con tres, cabe señalar que junto con la familia Mephitidae son las familias del orden Carnívora que mas especies representantes tienen, con siete cada una (Ceballos y Oliva 2005).

- Abundancia relativa de especies

La abundancia de especies arrojó que el 53.87% de las especies tuvieron más de 7 registros, y de ellas, las más abundantes fueron; *Sciurus aureogaster* con 128 registros, *Procyon lotor* con 60 y *Bassariscus astutus* con 45.

Para el caso de *Sciurus aureogaster*, Cervantes (1995) reporta que en bosques de encino estos organismos se desarrollan plenamente, y coincide con lo que Vergara en 2009 reportó ya que registró la mayor cantidad de esta especie en un bosque de coníferas. Pacheco (2011) indica que la abundancia de ardillas se verá afectada o beneficiada dependiendo de la producción de conos por parte de los pinos, esto nuevamente concuerda con lo reportado en este estudio debido a que el Parque Presa el Llano presenta abundancia de pinos.

La segunda especie fue *Procyon lotor*, es una especie con una alta capacidad de adaptación a distintos ambientes, siempre y cuando tenga agua cercana de preferencia durante todo el año. En épocas de abundancia de frutos suele alejarse del agua pero durante la temporada seca regresa a lugares húmedos donde siempre obtiene comida. Su alimentación se basa en algunas plantas, insectos, mamíferos, anfibios y reptiles (Leopold, 1977 y Guerrero *et al.*, 2000), condiciones que se encuentran en la Presa el Llano. Otra posible causa es la falta de depredadores naturales como *Lynx rufus* y *Canis latrans* (Ceballos y Oliva, 2005), especies que se encuentran en baja abundancia con 12 y 8 registros respectivamente. Además acostumbran defecar en cualquier sitio y los lugares por donde camina son caminos hechos del hombre, orillas lodosas y arroyos lo que hace más fácil la localización de sus rastros (Aranda, 2000).

Por último *Bassariscus astutus*, es una especie generalista, lo que le permite vivir en zonas rurales y suburbanas (Poglayen-Neuwall y Toweill, 1988). La mayor parte de las actividades turísticas de la Presa se realizan durante el día, esto permite que el cacomixtle siendo de hábitos nocturnos lleve a cabo sus actividades (Castellanos y List, 2005). Las excretas de esta especie son fáciles de encontrar ya que suelen defecar sobre rocas formando letrinas (Aranda, 2000), cabe señalar que la mayoría de estos rastros se localizaron en zonas de mayor movimiento por los visitantes de la Presa.

Entre las especies menos abundantes y consideradas como raras están; *Mephitis macroura*, *Didelphis virginiana* y *Dasypus novemcinctus*, principalmente se le atribuye su baja abundancia al tipo de muestreo usado, es decir, los rastros de estas especies son difíciles de localizar debido a la biología de las especies, ya que no defecan sobre caminos, y en el caso del tlacuache las excretas no tienen particularidades por lo que deben estar vinculadas con sus huellas (Aranda, 2000). Los registros de zorrillo fueron por rastros oloríferos, y se confirmaron mediante las entrevistas a los pobladores, no se localizaron huellas ni excretas, Y por último un factor asociado al armadillo es el uso de su caparazón para remedios curativos y artesanías, y la carne para consumo humano (Ceballos y Oliva, 2005 y SEMARNAT 2012).

- Frecuencia relativa

Sciurus aureogaster y *Bassariscus astutus*, fueron encontradas en los 12 muestreos. Lo anterior es reflejo de la abundancia de dichas especies, y como ya se menciona la disponibilidad de alimento permite la abundancia de la ardilla gris y los comportamientos generalistas del cacomixtle, permitieron que fueran las especies con mayor frecuencia de aparición.

Sin embargo *Procyon lotor* a pesar de haber sido la segunda especie más abundante, solo se reportó en 10 muestreos, lo anterior se puede explicar por que la mayoría de los registros fueron mediante huellas, y los meses en los que no se registró fueron Junio de 2011 y Febrero de 2012. En ambos muestreos las condiciones climatológicas no fueron favorables puesto que la presencia de lluvia antes y durante el muestreo imposibilitaron la presencia de huellas debido al aumento del nivel del agua y por ende borraba los registros lo que coincide con Aranda (2000) y Cuaron (2001), que indican, que durante época de lluvias o por una lluvia ligera las huellas se borran fácilmente.

- Acumulación de especies

La acumulación de especies es un parámetro que muestra el número de especies acumuladas conforme se va aumentando el esfuerzo de recolecta o el tiempo de muestreo, de tal manera que llegue un momento que por más que se recolecte el número de especies alcanzara un máximo y la curva llegara a una asíntota, esta asíntota en el presente estudio apareció en el séptimo mes de muestreo. Sin embargo las curvas de acumulación pueden llegar a una asíntota mucho antes que hayan sido registradas todas las especies por varios factores entre los cuales destacan; el efecto de la estacionalidad, el grado de reemplazo de especies a través de gradientes ambientales y la abundancia relativa de especies (Escalante, 2003 y Rocha *et al.*, 2011). Lo anterior corresponde con lo ocurrido en el presente estudio, puesto que según las entrevistas, existen organismos no registrados en los muestreos como *Glaucomys volans* y *Urocyon cineroargenteus*.

- Diversidad α

Los valores de diversidad se mantuvieron constantes durante todo el año, sin embargo, el mes de Julio tuvo el mayor valor con 0.85, debido a que, hubo un registro más o menos uniforme de todas las especies, sin dominancia de alguna de ellas, porque los días estuvieron nublados y permitieron el registro de todo tipo de vestigios (huellas, excretas y rastros de alimentación). En contraste, el mes con el menor valor de diversidad es Agosto, debido a la dominancia de *Sciurus aureogaster* que se vio reflejada por la precipitación fluvial, que impedía la localización de huellas, además, la producción de los conos de pino y la reproducción de la Ardilla gris son óptimas durante estos meses (Aranda, 2000, Ceballos y Oliva, 2005 y Pacheco, 2011).

- Diversidad β

El valor de 0.77 por parte del coeficiente de Jaccard indica una similitud alta, lo que significa que entre la mayoría de las especies se encontraron entre la zona perturbada y la zona conservada, esto se debe al comportamiento generalista de algunos mamíferos, aunado a esto la necesidad de agua que obtienen de la Presa, dentro de las especies que solo se reportaron en el área conservada fueron *Lepus callotis* y *Sylvilagus cunicularius* que se distribuyen principalmente en espacios abiertos, siendo estos, los lugares donde se encontraron dentro de la zona conservada (Ceballos y Oliva, 2005) y *Didelphis virginiana*, especie que solo se reporto una vez en la misma zona.

- Categorías de riesgo y distribución

Se registraron 2 especies en alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010, *Bassariscus astutus*, y *Nasua narica*, ambas en la categoría de Especies Amenazadas, de algún modo es cuestionable el listado de categorías de riesgo, porque el cacomixtle fue la tercer especie más dominante y una de las que mayor frecuencia tuvieron en el estudio, a diferencia de *Nasua narica*, que se reporto solo tres veces en el estudio siendo una de las que menos frecuencia de aparición tuvo.

Pese a esto podría ser idóneo la elaboración de programas de manejo para *Nasua narica* y también para la preservación de *Bassariscus astutus*, sin olvidar que el área de estudio es un parque estatal que cuenta con las condiciones necesarias para llevar a cabo dichos proyectos de conservación.

La distribución de los organismos fue mayormente compartida con Norte América, seguida de, especies compartidas con Norte y Sud América, esto se puede explicar porque la Presa el Llano se encuentra ubicada en el Eje Neovolcanico

Transmexicano, un sitio de transición entre las dos regiones biogeográficas que dividen al país (Espinosa y Ocegueda, 2008).

- Similitud cualitativa de especies

La similitud de especies refleja la presencia de algunas especies como *Canis latrans*, *Mephitis macroura* y *Procyon lotor*, en todos los estudios comparados, mientras otras especies como *Bassariscus astutus*, *Dasypus novemcinctus* y *Didelphis virginiana* están presentes en 5 de los 6 estudios y en el caso de *Urocyon cinereoargenteus* se presentó en todos los trabajos excepto en la Presa el Llano por lo que aumenta la confiabilidad de las entrevistas sobre su existencia en el área de estudio.

Cabe señalar que el crecimiento de las ciudades provoca grandes efectos sobre el ambiente por lo que se puede atribuir la diferencia de especies entre áreas de estudio, al cambio de uso de suelo para fines de expansión de la mancha urbana (García, 2008).

- Entrevistas informales

La disminución de las poblaciones de mamíferos se debe a varios factores uno de ellos es su matanza por considerarse nocivos para los pobladores o porque repercuten en su ganado, aves de corral o en los cultivos (Cossio, 2007).

El conocimiento sobre la fauna por parte de las poblaciones es muy bajo, puede atribuirse a aspectos como la ignorancia y la urbanización de los pueblos, los avances tecnológicos y alimenticios, el poco interés sobre la fauna mexicana y la preferencia hacia la fauna de otros países.

Este inventario funcionará con la estrategia del cuidado de los organismos con las Áreas Naturales Protegidas. En nuestro país se creó la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, para administrar dichas áreas y actualmente administra 174 áreas naturales de carácter federal que representan más de 25,334,353 de hectáreas (CONANP, 2010).

Las áreas naturales protegidas se dividen en 6 categorías principales, clasificadas de acuerdo a sus características fisiográficas, biológicas, socioeconómicas, objetivos y modalidades de uso;

- ✓ Reservas de la Biosfera
- ✓ Parques Nacionales
- ✓ Monumentos Naturales
- ✓ Áreas de Protección de Recursos Naturales
- ✓ Áreas de Protección de Flora y Fauna
- ✓ Santuarios

Además de las áreas de competencia estatal y municipal como pueden ser;

- ✓ Reservas Ecológicas Estatales
- ✓ Jardines Históricos
- ✓ Zonas de Preservación Ecológica
- ✓ Centros de Población y Parques Urbanos Municipales ó Jardines Públicos
- ✓ Parques Estatales

Por tal razón es de suma importancia que los gobiernos correspondientes y sus dependencias tomen de base este tipo de trabajos y pongan mayor atención en el cuidado tanto de las áreas, como de las especies de flora y fauna que ahí albergan.

CONCLUSIÓN

- La mastofauna del Parque Presa el Llano, está conformada por 13 especies englobadas en 13 géneros, 9 familias y 5 órdenes, lo que corresponde al 11.02% de todas las especies de mamíferos en el Estado de México.
- Las especies más abundantes fueron, *Sciurus aureogaster*, *Procyon lotor* y *Bassariscus astutus*, mientras las menos abundantes fueron *Didelphis virginiana*, *Dasypus novemcinctus* y *Lepus callotis*.
- Las especies más frecuentes fueron *Sciurus aureogaster* y *Bassariscus astutus*, presentes en los 12 muestreos, las menos frecuentes fueron *Lepus callotis* y *Didelphis virginiana*, presentes solo en un muestreo.
- La curva de acumulación de especies aparentemente alcanzo una asíntota, sin embargo las entrevistas informales hacia los pobladores dan la posibilidad de dos nuevos registros, *Glaucomys volans* (ardilla voladora) y *Urocyon cinereoargenteus* (zorra gris).
- La diversidad alfa arrojó como el mes más diverso a Julio, mientras el menor fue Agosto, dado principalmente por dominancia de *Sciurus aureogaster* y las condiciones ambientales.
- La diversidad beta mostró una alta similitud entre la zona perturbada y la zona conservada de la Presa el Llano.
- Solo *Bassariscus astutus* y *Nasua narica* se encuentran en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, ambas como amenazadas. Además se observa la baja abundancia de especies de talla

mayor como; *Lynx rufus* y *Canis latrans* y pese a esto no están considerados en alguna categoría de riesgo.

- De todas las especies; 6 tienen distribución compartida con Norte América, 5 compartida con Norte y Sud América, 1 endémica de Mesoamérica y 1 endémica de México.

RECOMENDACIONES Y PROPUESTAS

- Se recomienda continuar con el estudio abarcando a mamíferos pequeños y voladores para estimar la diversidad total de mamíferos en el área de estudio.
- Se recomienda, poner mayor atención a los aspectos que dañan el hábitat de los organismos, como la cacería, extracción de especies, sobre pastoreo y repercusiones por la parte turística.
- Debido a que existe un desconocimiento de los pobladores de la zona hacia con la fauna local se propone dar pláticas de educación ambiental a las comunidades más cercanas porque son las que tienen mayor contacto con los animales.
- Se propone realizar en colaboración con el gobierno del municipio de Villa del Carbón, un folleto con las especies de mamíferos que hay en la Presa para que los que visitan el lugar, tengan una noción de la fauna que podrían encontrar. Así como también un corredor con las huellas y excretas de los mamíferos del lugar.
- Se propone la elaboración de una Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) de cacomixtle *Bassariscus astutus* debido a que su abundancia, adaptación y las condiciones del lugar propician un lugar óptimo para su reproducción,
- Se propone la elaboración de una feria ambiental en el municipio de Villa del Carbón, invitando a la comunidad en general pero principalmente a estudiantes de primaria y secundaria, para mostrar la importancia del medio ambiente y de este modo crear una cultura de respeto hacia el mismo.

GLOSARIO DE PALABRAS

Abundancia: Numero de individuos de una especie que presenta una comunidad.

Diversidad: Diferencia o variedad de los organismos en un espacio determinado.

Educación ambiental: Es el proceso por el cual se crea una conciencia de respeto y armonía entre los ciudadanos de una región y el ambiente.

Endémico: Animal o planta que se considera originaria y exclusiva del país o región en que vive.

Endotérmico: Tipo de reacción en la que se absorbe calor.

Fauna: Conjunto de especies animales.

Frecuencia: Numero de organismos que se observaron en un tiempo determinado.

Homotermicos: Aquellos organismos que presentan una temperatura constante, estos animales también son denominados de sangre caliente (aves y mamíferos).

Mastofauna: Parte de la zoología que se enfoca al estudio de los mamíferos.

Neartica: Región biogeografica que comprende América del Norte (Excepto la parte sur de México).

Neotropical: Región biogeográfica que incluye América del Sur y Central, parte meridional de México y las Antillas.

NOM-059-SEMARNAT: Es la norma oficial emitida en 1994 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial.

Países megadiversos: Son aquellos países que albergan una gran cantidad de flora y fauna en su territorio.

Regiones biogeografías: Son grandes extensiones con flora y fauna particular debido a su aislamiento durante la deriva continental.

Sistemática: Conjunto de normas que rigen la clasificación de los seres vivos.

GLOSARIO DE SIGLAS

CONABIO: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

CONAP: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

ENT: Eje Neovolcánico Transmexicano.

INAFED: Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal.

INE: Instituto Nacional de Ecología.

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

NOM: Norma Oficial Mexicana.

PNUMA: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

UMA: Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre.

LITERATURA CITADA

- Aguilar B., 2004, Mamíferos medianos de los alrededores de la comunidad de las Anonas, municipio de Jungapeo, Michoacán: un punto de vista etnozoológico, Tesis para obtener el título de Biólogo, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Aguilera R., Navarrete D., Alba M. y Zambrano, 1992, Los Mamíferos de la Reserva de Nachítitla, en el Estado de México, consideraciones ecológicas sobre la alimentación, Memorias del XI Congreso Nacional de Zoología, Universidad Autónoma de Yucatán, Yucatán.
- Alcerrea A., Robles de B., Pereira L. y Antochew A., 2009, Mamíferos de la península de Yucatán, Ed, Dante S. A. de C. V., China.
- Aranda M., 2000, huellas y otros rastros de mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, México.
- Babb, S. y González R., 1989, Contribución al estudio de vertebrados terrestres de la zona de la ciénaga del Lerma ubicada en los municipios de Santiago Tianguistenco y San Mateo Texcalyacac, Estado de México. Biología de Campo, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Bienes Comunales, 2012, Historial de la Presa el Llano, Villa del Carbón, Estado de México (Comunicación personal).
- Brindis B., 2010, Mamíferos medianos y grandes de Palo Grande, Municipio de Miacatlán, Estado de Morelos, Tesis para obtener el título de Biólogo, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México.

- Brower J. y Zar J., 1981, Field on laboratory methods for general ecology, WmC, Brown Company Publishers.
- Castellanos G. y List R., 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.
- Ceballos G. y Galindo L., 1984, Mamíferos Silvestres de la Cuenca de México, Editorial Limusa, México.
- Ceballos G. y Simonetti J., 2002, Diversidad y conservación de los mamíferos Neotropicales, Mamíferos de México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México.
- Ceballos G. y Oliva G., 2005, Los mamíferos silvestres de México, Fondo de Cultura Económica, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México.
- Cervantes F., Matamoros G. y Martínez I., 1995, Mamíferos silvestres de la Unidad de Evaluación y Monitoreo de la Biodiversidad Ing. Luis Macías Arellano, San Cayetano, Estado de México, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Chávez C. y Ceballos G., 1998, Diversidad y estado y conservación de los mamíferos del Estado de México, Revista Mexicana de Mastozoología, 3: 113-134.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), 2007, Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas, consultada el: 11 de septiembre de 2012, disponible en:
http://www.conanp.gob.mx/quienes_somos/pdf/programa_07012.pdf.

- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), 2010, ¿Quiénes somos?, consultada el: 11 de septiembre de 2012, disponible en: http://www.conanp.gob.mx/quienes_somos/.
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), 2010, Áreas Protegidas Decretadas, consultada el: 11 de septiembre de 2012, disponible en: http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 2008, la diversidad biológica, consultada el: 25 de agosto de 2010, disponible en: http://www.conabio.gob.mx/institucion/cooperacion_internacional/doctos/db_mexico.html.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 2008, Regiones biogeográficas, consultada el: 11 de octubre de 2012, disponible en: <http://www.biodiversidad.gob.mx/region/regionesbio.html>.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 2009, Mamíferos, consultada el: 29 de agosto de 2012, disponible en: http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/gran_familia/animales/mamiferos/mamiferos1.html.
- Cossio B., 2007, Conocimiento y comparación del uso de la fauna silvestre en dos comunidades ejidales del municipio de Hueytamalco, Puebla, México, Tesis para obtener el grado de Maestro en Ciencias, Instituto de Ecología A. C., Xalapa, México.

- Clutton B., 2002, Manuales de identificación, mamíferos, Ediciones Omega, Barcelona España.
- Cuarón O., 2001, Determinantes ambientales de la abundancia de vertebrados terrestres en la región Lacandona: Primera fase, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Ecología, Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. R062, México D. F.
- Escalante E., 2003, ¿Cuántas especies hay? Los estimadores no paramétricos de Chao, Elementos: ciencia y cultura, 52:53-56, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Espinosa O., Ocegueda C., Aguilar Z., Flores V., Llorente-Bousquets J. y Vázquez B., 2008, El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural, en: Capital natural de México, vol. I, Conocimiento actual de la biodiversidad, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), México.
- Fa J. y Morales L., 1991, Mammals and protected areas in Trans-Mexican Neovolcanic Belt, en Mares M. y Schmidly D., Latin American Mammalogy. History, Biodiversity and Conservation, University of Oklahoma Press, Norman.
- Gámez N., Escalante T., Rodríguez G., Linaje M. y Morrone J., 2012, Caracterización biogeográfica de la Faja Volcánica Transmexicana y análisis de los patrones de distribución de su mastofauna, Revista Mexicana de Biodiversidad, 83: 258-272.
- García E., 2008, El proceso de expansión urbana y su impacto en el uso de suelo y vegetación del municipio de Juárez, Chihuahua, Tesis para obtener

el grado de Maestra en Administración Integral del Ambiente, El colegio de la Frontera Norte, Tijuana.

- Granados D., López G., Hernández F y Sánchez A., 2004, Ecología de la fauna silvestre de la Sierra Nevada y la Sierra del Ajusco, Revista de Chapingo, Serie de Ciencias Forestales y del Ambiente, Universidad Autónoma de Chapingo.
- Guerrero S., Sandoval M. y Zapala S., 2000, Determinación de la dieta del mapache (*Procyon lotor Hernandezii* Wagler, 1831) en la costa sur de Jalisco, México, Acta Zoológica Mexicana, 80:211-221, Instituto de Ecología, Xalapa México.
- Hernández F. y Rojas M., 2010, Lista actualizada y estado de conservación de los mamíferos del Parque Nacional el Chico, Hidalgo, México, *Acta Zoológica Mexicana*, 26: 563-583.
- Instituto Nacional de Ecología (INE), Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), 2004, Perspectivas del Medio Ambiente en México. GEO México 2004, consultada el: 23 de agosto de 2012, disponible en: http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=448.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2008, Referencias geográficas y extensión territorial de México, consultada el: 30 de agosto de 2012, disponible en: http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GeografiaDeMexico/MAN_REFGEOG_EXTTERR_VS_ENERO_30_2088.pdf.

- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED), 2010, Enciclopedia de los municipios de México, Estado de México, municipio de Villa del Carbón, consultada el: 01 de marzo de 2011, disponible en:
<http://elocal.gob.mx/work/templates/enciclo/EMM15mexico/municipios/15112a.html>
- Jiménez A., 1991, Los mamíferos del Parque Ecológico Estatal de Omiltemi, municipio de Chilpancingo, Guerrero, Tesis para obtener el título de Licenciado en Biología, Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Jiménez-Venegas L., 2006, Estudio de Mercado de una Empresa Ecoturística en el Estado de México, Tesis para obtener el grado de Ingeniero Forestal Industrial, Universidad Autónoma de Chapingo, División de Ciencias Forestales, México.
- Leal J., 1995, Divulgación sobre aspectos de fauna silvestre y educación ambiental: estudio de caso en el zoológico de Morelia, Michoacán, Tesis para obtener el título de licenciado en Biología, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Leopold A., 1977, Fauna Silvestre de México, Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, Pax-México, México, en: Guerrero S., Sandoval M. y Zapala S., 2000, Determinación de la dieta del mapache (*Procyon lotor Hernandezii* Wagler, 1831) en la costa sur de Jalisco, México, Acta Zoológica Mexicana, 80:211-221, Instituto de Ecología, Xalapa México.
- Monroy-Vilchis O., Rangel-Cordero H., Aranda M., Velázquez A. y Romero F., 1999, Los mamíferos de hábitat templados del sur de la cuenca de

México, en: Velázquez A. Y Romero F. (comps.), 1999, Biodiversidad de la región de montaña del sur de la cuenca de México, Universidad Autónoma Metropolitana Xochimilco-Secretaria del Medio Ambiente D.F., México.




- Nava R., 2005, Diagnostico Ambiental de los Molinitos Villa del Carbón, Estado de México, Tesis de Licenciatura para obtener el título de Biólogo, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- Navarro J., González N. y Álvarez S., 2007, Los mamíferos silvestres de Milpa Alta, Distrito Federal; lista actualizada y consideraciones para su conservación, Acta Zoológica Mexicana, Núm. 003, Instituto de Ecología. Xalapa, Veracruz, México.
- Pacheco A., 2011, Depredación de conos de *Pinus patula Schl. et Cham*, por la ardilla gris *Sciurus aureogaster* en el área forestal de Santiago Comaltepec, Oaxaca, México, Tesis para obtener el Título de Ingeniero Forestal, Universidad de la Sierra de Juárez, Oaxaca México.
- Poglayen-Neuwall I. y Toweill D., 1988, *Bassariscus astutus*, Mammalian Species, 327:1-8.
- Reyes P. y Halffter G., 1976, Fauna de la Cuenca del Valle de México, en: Memorias de las obras del sistema de drenaje profundo del Distrito Federal, Departamento del Distrito Federal, México, D. F.
- Rocha R., Chávez L., Ramirez R., y Cházaro O., 2011, Comunidades, Métodos de estudio, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, México.

- Rodríguez-Miranda L., 2012, Herpetofauna del Parque Presa el Llano en el municipio de Villa del Carbón, Estado de México, Tesis para obtener el título de Biólogo, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, (Tesis en prensa).
- Romero R. y Ceballos G, 2004, Diversidad, historia natural y conservación de los mamíferos de Encinillas, Polotitlán Estado de México, Revista Mexicana de Mastozoología, 8:21-49.
- Rzedowski J., 1978, La vegetación de México, Limusa, México.
- Salvat Editores, S. A., 1978, Enciclopedia Salvat Diccionario, Tomo 1- 12, Salvat Editores S. A., España.
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), 2010, NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, Diario Oficial de la Federación, 30 de Diciembre de 2010.
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), 2012, Plan de Manejo Tipo para Armadillo de Nueve Bandas (*Dasypus novemcinctus*) modalidad intensiva, consultada el: 26 de septiembre de 2012, disponible en:
http://semarnat.mx/temas/gestionambiental/vidasilvestre/Documents/PMT/2012/PMT%20ARMADILLO%20INTENSIVO_09_07_2012_FINAL.pdf.
- Secretaría de desarrollo agropecuario y Protectora de Bosques, 2006, Programa de desarrollo forestal sustentable del Estado de México 2005 – 2025.

- Stork N. y Samways M., 1995, Inventoring and monitoring, In Global Biodiversity Assessment, (ed. Heywood, V. y Watson, R.) Gran Bretaña; UNEP, En Hernández F., 2006, Lista anotada y distribución de los mamíferos del parque nacional El Chico, Hidalgo, México, Tesis para obtener el título de licenciado en Biología, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), 2009, ¿Qué es un Área Protegida?, consultada el: 11 de septiembre de 2012, disponible en:
http://www.iucn.org/es/sobre/union/secretaria/oficinas/sudamerica/sur_trabajo/sur_aprotegidas/ap_quees.cfm.
- Vergara V., 2009, Contribución al conocimiento de los mamíferos grandes y medianos de San Juan Teponaxtla, Oaxaca. Un catálogo ilustrado, Tesis para obtener el Título de Licenciado en Biología, Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Veracruz, México.
- Villa R., 1953, Mamíferos silvestres del Valle de México, Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 23:269-492.
- Zarco G., 2007, Distribución y abundancia de mamíferos medianos y grandes de la Sierra de Nanchititla, Tesis para obtener el título de Biólogo, Universidad Autónoma del Estado de México, México.




ANEXO 1



MONOGRAFÍAS DE LAS ESPECIES

<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	
Imagen	Distribución en México
 <p>http://www.arkive.org/hooded-skunk/mephitis-macroura/image-G138061.html, Consultada el: 11-10-2012</p>	 <p>Basado en: Ceballos y Oliva, 2005</p>
Categoría de riesgo en NOM-059-SEMARNAT: Ninguna	Formula dentaria: 7-9/7-9 =28 – 36
Rastro	Medidas
 <p>Caparazón de armadillo, Parque Presa el Llano Foto: Oscar Rodríguez</p>	<p>Longitud total: 615 – 800mm. Cola vertebral: 245 – 370mm. Pata: 75 – 100mm. Peso: 1 – 10 kg.</p>
Descripción	
<p>También conocido como mulita, toche o <i>ninebanded armadillo</i>, tiene un cuerpo cubierto por escamas dérmicas que forman un caparazón, presenta de 7 a 11 bandas transversales (regularmente 9) móviles, cuenta con garras que le permiten excavar, presenta en las extremidades anteriores cuatro dedos y vestigio del quinto, carecen de caninos e incisivos. Es una especie solitaria y preferentemente nocturna. Incluye en su dieta insectos, anfibios, reptiles, huevos y pichones de aves, así como crías de mamíferos pequeños. En menor medida puede ingerir frutos, raíces y semillas. Habita en cualquier tipo de vegetación excepto el paramo de altura y sitios inundables.</p>	

<i>Didelphis virginiana</i> Kerr, 1792	
Imagen	Distribución en México
 <p>http://www.xploranorte.com/natura/tlacuache_norteno.html, Consultada el: 11-10-2012</p>	 <p>Océano Pacífico Golfo de México</p> <p>Basado en: Ceballos y Oliva, 2005</p>
Categoría de riesgo en NOM-059-SEMARNAT: Ninguna	Formula dentaria: 5/4, 1/1, 3/3, 4/4= 50
Rastro	Medidas
 <p>Huella de un Tlacuache, Parque Presa el Llano Foto: Oscar Rodríguez</p>	<p>Longitud total: 645 – 1017mm. Cola vertebral: 255 – 535mm. Pata: 48 – 80mm. Peso: 1.10 – 2.800 kg.</p>
Descripción	
<p>El tlacuache común también llamado comadreja o zorros, es un marsupial de tamaño grande, cuerpo robusto y fuerte de color, su pelaje es de color gris y presenta pelos de guardia con las puntas blancas, su rostro es largo y puntiagudo, presenta mejillas blancas que lo caracterizan de otras especies, la cola es larga y prensil, la parte proximal al cuerpo es peluda y el resto es desnuda, tiene una parte negra y una blanca. Son organismos que se adaptan muy fácilmente a cualquier tipo de vegetación y en zonas perturbadas, incluso llegan a vivir en poblaciones humanas, esta adaptación le permite usar cualquier grieta u oquedad para construir su madriguera, generalmente cada “nido” es ocupado por una familia o por una hembra y sus críos. Es un animal solitario, de actividad principalmente nocturna, y comúnmente son omnívoros.</p>	

Canis latrans Say, 1823	
Imagen	Distribución en México
 <p>http://www.arkive.org/coyote/canis-latrans/image-G61743.html, Consultada el: 11-10-2012</p>	 <p>Basado en: Ceballos y Oliva, 2005</p>
Categoría de riesgo en NOM-059-SEMARNAT: Ninguna	Formula dentaria: 3/3, 1/1, 4/4, 2/3= 42
Rastro	Medidas
 <p>Excreta de Coyote, Parque Presa el Llano Foto: Oscar Rodríguez</p>	<p>Longitud total: 1075 – 1150mm. Cola vertebral: 270 – 375mm. Pata: 177 – 220mm. Peso: 8 – 16 kg.</p>
Descripción	
<p>El coyote o perro del monte, es un canido de tamaño mediano, el hocico es alargado y los ojos pequeños, el pelaje es de color gris hasta rojizo, la cola tiene abundante pelo y la punta es de color negro, sus orejas son grandes y puntiagudas. Son organismos que están activos tanto de día como de noche, esto depende de la actividad humana, es un animal solitario y durante etapa de apareamiento puede observarse en parejas. Usa cuevas naturales o galerías cavadas por el mismo como madriguera. El coyote es un organismo oportunista es decir su alimentación varía en cuestión de la disponibilidad, entre su dieta preferencial destacan mamíferos pequeños, algunos reptiles y artrópodos. Se le encuentra en cualquier ambiente con vegetación abierta.</p>	




<i>Lynx rufus</i> Schreber, 1777	
Imagen	Distribución en México
 <p><i>Lynx rufus</i>, Zoologico de Chapultepec Foto: Oscar Rodríguez.</p>	 <p>Océano Pacífico</p> <p>Golfo de México</p> <p>Basado en: Ceballos y Oliva, 2005</p>
Categoría de riesgo en NOM-059-SEMARNAT: Ninguna	Formula dentaria: 3/3, 1/1, 2/2, 1/1= 28
Rastro	Medidas
 <p>Excreta de Gato Montes, Parque Presa el Llano Foto: Oscar Rodríguez</p>	<p>Longitud total: 710 – 1252mm. Cola vertebral: 95 – 195mm. Pata: 143 – 223mm. Peso 5.7 – 31 kg.</p>
Descripción	
<p>El gato montés o lince es un organismo de tamaño medio y su principal diferencia con otros felinos es el tamaño reducido de su cola, las orejas son grandes y puntiagudas, Su pelaje es pardo rojizo con tonos grises y negros en el dorso y de tonos claros y blanco con manchas oscuras en la parte ventral. En las puntas de las orejas y en la cola tienen una mancha negra, Es una especie solitaria, activa durante el día y la noche, y aunque caza vía terrestre es un buen trepador de arboles. Su alimentación se basa en cualquier presa que logre cazar pero preferentemente organismos del orden Lagomorpha (conejos y liebres). Su madriguera consiste en una cueva natural en las rocas o en la base de algunos árboles. Es el tercer felino más grande de México.</p>	



<i>Mustela frenata</i> Lichtenstein, 1831	
Imagen	Distribución en México
 <p>http://www.arkive.org/long-tailed-weasel/mustela-frenata/, Consultada el: 11-10-2012</p>	 <p>Basado en: Ceballos y Oliva, 2005</p>
Categoría de riesgo en NOM-059-SEMARNAT: Ninguna	Formula dentaria: 3/3, 1/1, 3/3, 1/2= 34
Rastro	Medidas
 <p>Excreta de Comadreja, Parque Presa el Llano Foto: Oscar Rodríguez</p>	<p>Longitud total: 215 – 350mm. Cola vertebral: 115 – 205mm. Pata: 32 – 54mm. Peso: 0.085 – 0.350 kg.</p>
Descripción	
<p>Las comadrejas, onzas u onzillas son de los carnívoros más pequeños de México, la forma del cuerpo es alargada y las patas muy cortas y la cola mide casi lo mismo que mide el cuerpo, son de color café anaranjado, y el vientre color crema con una mancha amarillenta en el pecho, la parte terminal de la cola es negra. Es un animal solitario y activo durante el día y la noche, su galería es subterránea. Son veloces y voraces depredadores de roedores, conejos, aves, inclusive presas que rebasan varias veces su peso. Este organismo se puede encontrar en cualquier hábitat, inclusive en los ambientes transformados por el hombre, solo está ausente en las zonas inundadas.</p>	

<i>Mephitis macroura</i> Lichtenstein, 1832	
Imagen	Distribución en México
 <p>http://www.arkive.org/hooded-skunk/mephitis-macroura/image-G138061.html Consultada el: 11-10-2012</p>	 <p>Océano Pacífico Golfo de México</p> <p>Basado en: Ceballos y Oliva, 2005</p>
Categoría de riesgo en NOM-059-SEMARNAT: Ninguna	Formula dentaria: 3/3, 1/1, 3/3, 1/2= 34
Rastro	Medidas
*EL RASTRO FUE IDENTIFICADO POR OLOR	Longitud total: 558 – 790mm. Cola vertebral: 275 – 435mm. Pata: 58 – 73mm. Peso: 1.0 – 2.7 kg.
Descripción	
<p>El zorrillo listado es una especie de tamaño mediano, su cuerpo es robusto y sus piernas son cortas, su cola es alargada y cubierta de pelo largo negro con blanco. Los zorrillos son de hábitos crepusculares y nocturnos, sus madrigueras las construyen en grietas o en alguna madriguera abandonada de, perrito de las praderas o tejón, o simplemente algún sitio que les permita esconderse. Son animales solitarios y principalmente nocturnos. La forma de defensa del zorrillo, primero es mediante una señal de advertencia, levanta la cola, eriza los pelos, golpea el suelo con las patas delanteras y emite bufidos. Si no consigue ahuyentar a su depredador, el zorrillo dobla en cuerpo en forma de “U”, observa al atacante y apoyado en sus patas traseras arroja el almizcle en forma de aspersión. Su alimentación es omnívora y se les encuentra prácticamente en todos los hábitats, excepto en los sitios inundados.</p>	



<i>Bassariscus astutus</i> Lichtenstein, 1830	
Imagen	Distribución en México
 <p>http://www.arkive.org/ringtail/bassariscus-astutus/image-G85637.html, Consultada el: 11-10-2012</p>	 <p>Basado en: Ceballos y Oliva, 2005</p>
Categoría de riesgo en NOM-059-SEMARNAT: Amenazada	Formula dentaria: 3/3, 1/1, 4/4, 2/2= 40
Rastro	Medidas
 <p>Excreta de Cacomixtle, Parque Presa el Llano Foto: Oscar Rodríguez</p>	<p>Longitud total: 616 – 811mm. Cola vertebral: 310 – 438mm. Pata: 57 – 78mm. Peso: 0.870 – 1.1 kg.</p>
Descripción	
<p>El cacomixtle también llamado mico de noche, mico rayado o siete rayas, es un organismo que tiene ojos grandes y están rodeados por anillos de color negro o café oscuro, Las orejas son estrechas y redondas, de blanco a rosas con parches de color café, dorsalmente es pálido gris – café, el cuerpo es largo y esbelto, su cola es muy peluda y del mismo tamaño que el cuerpo, presenta de siete a ocho anillos negros intercambiados con blancos, las patas traseras son más largas que las delanteras, las garras son semirretráctiles. Es un organismo solitario, nocturno y activo tanto en tierra como arboles, su madriguera puede ser un espacio entre rocas, una cueva natural o un hueco de un árbol, se alimenta de pequeños vertebrados, algunos invertebrados y frutos. Habita en una gran variedad de ambientes desde el nivel del mar hasta 3,200 de altitud.</p>	

<i>Nasua narica</i> Linnaeus, 1776	
Imagen	Distribución en México
 <p><i>Nasua narica</i>, Zoologico de Chapultepec Foto: Oscar Rodriguez.</p>	 <p>Basado en: Ceballos y Oliva, 2005</p>
Categoría de riesgo en NOM-059-SEMARNAT: Amenazada	Formula dentaria: 3/3, 1/1, 4/4, 2/2= 40
Rastro	Medidas
 <p>Excreta de Coatí, Parque Presa el Llano Foto: Oscar Rodríguez</p>	<p>Longitud total: 850 – 1340mm. Cola vertebral: 420 – 680mm. Pata: 95 – 122mm. Peso: 4.0 – 6.0 kg.</p>
Descripción	
<p>Conocido como tejón, pizote o coatí, es un organismo de tamaño mediano, su cuerpo es esbelto y largo, su cola es larga y regularmente la lleva erecta, tiene un hocico largo y puntiagudo con la parte más exterior muy móvil, tiene garras bien desarrolladas y posee 5 dedos en cada pata. Tiene coloraciones variadas que va de tonos castaño – oscuro y castaño – rojizos hasta castaño – dorado; presenta una coloración blanquizca alrededor de los ojos, en el borde de las orejas, en la garganta, barbilla y punta del hocico. Es un animal gregario y de hábitos diurnos, los grupos están constituidos por hembras de diferentes edades, machos juveniles y crías, los machos adultos solo se agrupan durante el celo. Su alimentación es omnívora e incluye principalmente frutos, invertebrados y pequeños vertebrados, aunque depende principalmente de la disponibilidad de cada uno de sus alimentos. Se encuentra en todos los tipos de bosque.</p>	




<i>Procyon lotor</i> Linnaeus, 1758	
Imagen	Distribución en México
 <p><i>Procyon lotor</i>, Zoologico de Chapultepec Foto: Oscar Rodriguez.</p>	 <p>Basado en: Ceballos y Oliva, 2005</p>
Categoría de riesgo en NOM-059-SEMARNAT: Ninguna	Formula dentaria: 3/3, 1/1, 4/4, 2/2= 40
Rastro	Medidas
 <p>Huella de Mapache, Parque Presa el Llano Foto: Oscar Rodríguez</p>	<p>Longitud total: 603 – 950mm. Cola vertebral: 192 – 405mm. Pata: 83 – 138mm. Peso: 3.0 – 9.0 kg.</p>
Descripción	
<p>El mapache u osito lavador, es un organismo de tamaño mediano, cuerpo robusto y las patas cortas, las patas posteriores son mayores que las anteriores y tienen cinco dedos cada una, las garras con cortas curvas y no retractiles, el pelaje es largo de color grisáceo – negruzco con ligeros tonos amarillos, en el rostro tiene una mancha negra característica que pasa sobre los ojos y las mejillas a manera de antifaz, la cola presenta de cuatro a siete anillos pardo oscuros y la punta de ella es negra. Los machos son solitarios mientras que las hembras forman grupos con sus crías de cada año, es un animal nocturno y activo tanto en tierra como en agua, Su alimentación es omnívora y depende de donde se encuentre, se constituye de cangrejos, larvas de insectos, bivalvos, almejas, caracoles, otros invertebrados acuáticos, ranas y peces. Habita en cualquier ambiente pero casi siempre asociado a cuerpos de agua.</p>	

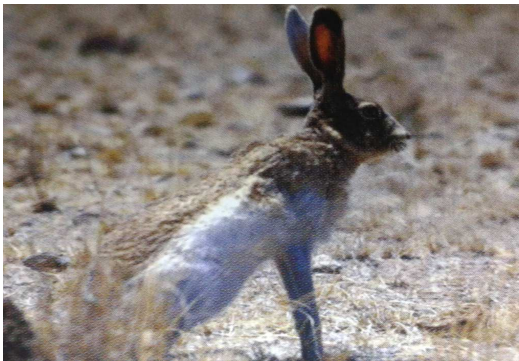


<i>Sciurus aureogaster</i> F. Cuvier, 1829	
Imagen	Distribución en México
 <p><i>Sciurus aureogaster</i>, Zoologico de Chapultepec Foto: Oscar Rodriguez.</p>	 <p>Basado en: Ceballos y Oliva, 2005</p>
Categoría de riesgo en NOM-059-SEMARNAT: Ninguna	Formula dentaria: 1/1, 0/0, 2/2, 3/3= 24
Rastro	Medidas
 <p>Conos de pino roídos por una Ardilla, Presa el Llano Foto: Oscar Rodríguez</p>	<p>Longitud total: 470 – 573mm. Cola vertebral: 235 – 276mm. Pata: 63 – 70mm. Peso: 0.432 – 0.690 kg.</p>
Descripción	
<p>La ardilla gris es una de las ardillas más grandes, tiene variaciones marcadas en el patrón del color de pelo, el dorso es color gris salpicado de blanco, las extremidades anteriores, la parte ventral de las extremidades posteriores el vientre desde la garganta hasta la línea inguinal y los costados son de color rojo bermellón o café ocre. La cola es larga, esponjada y de una coloración variable de blanco a grisáceo. Es un organismo diurno, arborícola y regularmente solitario, su madriguera puede ser un hueco en el tronco de un árbol pero también construyen nidos con hojas y ramas. Su alimentación es vegetariana, incluyen hojas, conos de pino, ramas corteza y esporádicamente vertebrados pequeños. Suele encontrarse en cualquier tipo de vegetación alborea.</p>	

***Spermophilus mexicanus* Erxleben, 1777**

<p>Imagen</p>  <p>http://combinacionanimal.blogspot.mx/2010/05/ardilla-terrestre-europea-spermophilus.html Consultada el: 11-10-2012</p>	<p>Distribución en México</p>  <p>Basado en: Ceballos y Oliva, 2005</p>
<p>Categoría de riesgo en NOM-059-SEMARNAT: Ninguna</p>	<p>Formula dentaria: 1/1, 0/0, 2/1, 3/3= 22</p>
<p>Rastro</p>  <p>Restos de semilla de encino roídos y excreta de Ardilla de tierra, Parque Presa el Llano Foto: Oscar Rodríguez</p>	<p>Medidas</p> <p>Longitud total: 290 – 330mm. Cola vertebral: 100 – 125mm. Pata: 37 – 40mm. Peso: 0.215 – 0.334 kg.</p>
<p>Descripción</p> <p>La ardilla terrestre es un mamífero de tamaño mediano, su cuerpo es relativamente largo y delgado, sus orejas y sus patas son cortas, y la cola es menor que la mitad que la longitud del cuerpo, tiene un ligero aplanamiento y presenta un color café en la base y hacia la punta tiene bandas alternadas de color blanco – negro – blanco. El color en el resto del cuerpo es sepia con nueve hileras de de manchas cuadrangulares blanquecinas, los costados son de color castaño y el vientre color blanco. Habita en grupos y es diurna. Si se encuentra distribuida en las áreas más frías puede hibernar. Sus madrigueras son galerías subterráneas cavadas por ellas mismas, su alimentación es omnívora, entre lo que destaca hojas, tallos, semillas, invertebrados y pequeños vertebrados. Se encuentra principalmente en matorral xerófilo pero también llega a vivir en áreas de bosques abiertos.</p>	

***Sylvilagus cunicularius* Waterhouse, 1848**

Imagen	Distribución en México
 <p style="text-align: center;">Foto de: Ceballos y Oliva, 2005.</p>	 <p style="text-align: center;">Basado en: Ceballos y Oliva, 2005</p>
<p>Categoría de riesgo en NOM-059-SEMARNAT: Ninguna</p>	<p>Formula dentaria: 2/1, 0/0, 3/2, 3/3= 28</p>
Rastro	Medidas
 <p style="text-align: center;">Excreta de conejo, Parque Presa el Llano Foto: Oscar Rodríguez</p>	<p>Longitud total: 485 – 515mm. Cola vertebral: 54 – 168mm. Pata: 108 – 111mm. Peso: 1.800 – 2.300 kg.</p>
Descripción	
<p>El conejo de monte, es el conejo más grande de México, su pelaje es áspero, abundante y de color pardo grisáceo. Su cola es corta y gris con poca pigmentación y ventralmente blanco. Las extremidades anteriores tienen cinco dedos mientras que las posteriores solo cuatro. Es un animal solitario con actividad durante el día y noche. Sus madrigueras son galerías subterráneas ya sean elaboradas por el propio organismo o por otro animal. Su alimentación se basa principalmente de plantas (arbustos y frutos). Se encuentra en el bosque tropical caducifolio, el bosque de pino y en el bosque de pino y encino; temporalmente se puede establecer en campos de cultivo. Algunas de estas poblaciones están declinando debido a la destrucción de su hábitat, cacería furtiva y sobrepastoreo.</p>	

<i>Lepus callotis</i> Wagler, 1830	
Imagen	Distribución en México
 <p>Foto de: Ceballos y Oliva, 2005.</p>	 <p>Océano Pacífico Golfo de México</p> <p>Basado en: Ceballos y Oliva, 2005</p>
Categoría de riesgo en NOM-059-SEMARNAT: Ninguna	Formula dentaria: 2/1, 0/0, 3/2, 3/3= 28
Rastro	Medidas
 <p>Excreta de liebre, Parque Presa el Llano Foto: Oscar Rodríguez</p>	<p>Longitud total: 542 – 550mm. Cola vertebral: 70 – 72mm. Pata: 129 – 131mm. Peso: 2.0 – 3.0 kg.</p>
Descripción	
<p>La liebre o liebre torda, es un animal relativamente grande. La parte dorsal del cuerpo es de color gris oscuro, sus costados, el vientre y sus extremidades son blancas y la cola es bicolor, (blanco y negro). Las orejas son grandes y de color amarillo en la parte posterior y blanco en el borde posterior. Habita en áreas abiertas, en bosque de pino y pino-encino, pastizal y bosque espinoso. Suele construir refugios de 37 cm de largo por 18 cm de ancho y 6 cm de profundidad, sobre la superficie del suelo, regularmente lo hacen en zonas con pasto. Son totalmente nocturnas y regularmente se les encuentra en parejas (hembra y macho) y más cuando es la época reproductiva. La información que se tiene sobre esta especie es poca.</p>	

ANEXO 2

FORMATO DE ENTREVISTAS

Género: M H Edad _____ Ocupación _____

Nivel de estudios _____ Tiempo viviendo aquí _____

¿Qué entiende por animal silvestre? _____

Piensa que la población de animales silvestres con respecto a otros años anteriores es:

Mayor b) Menor c) Igual d) No lo sé

¿A qué cree que se deba esto?

a) Caza b)Contaminación c)Perdida de su hábitat natural d) Sobre explotación

¿Cuál es el animal silvestre que más te molesta? ¿Por qué?

¿Qué persona le ha enseñado los usos de los animales silvestres?

a) Bisabuelos b) Abuelos c) Padres d)Hijos d) Otros _____

¿Cree que la fauna silvestre es importante? ¿Por qué?

Las siguientes preguntas se realizaron por cada una de las especies del listado.

-¿Conoces este animal? SI NO -¿Con que nombre lo conoces? _____

-¿Representa algún mal para tu comunidad? SI NO

-¿Por qué? _____

-¿Con que frecuencia ves a este animal?

Frecuentemente Poco frecuente Casi nada No lo ves

-¿Le has dado algún uso? SI NO

-¿En que lo has usado?

Alimento _____

Medicamento _____

Piel _____

Adorno _____

Herramienta _____