

# Diversidad y Abundancia Relativa de Mamíferos Medianos y Grandes en el Cerro Las Ánimas, Chapa de Mota, Estado de México.

Montserrat Icaza Moctezuma  
Tizoc Adrián Altamirano Álvarez  
Marisela Soriano Sarabia

Museo de las Ciencias Biológicas de la FES Iztacala, UNAM. Av. De los Barrios no.1, Col. Los Reyes Iztacala, C. P. 54090. Tlalnepantla, Estado de México.  
[tizocadrian@iztacala.com.mx](mailto:tizocadrian@iztacala.com.mx)  
[soriano.marisela27@iztacala.unam.mx](mailto:soriano.marisela27@iztacala.unam.mx)

## RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la riqueza, abundancia y diversidad de los mamíferos medianos y grandes en el cerro “Las Ánimas”, Chapa de Mota, Estado de México. Se realizaron muestreos mensuales durante el año 2025 empleando métodos directos (avistamientos) e indirectos (cámaras trampa, huellas, excretas y restos óseos). Se registraron 118 eventos pertenecientes a 9 especies de mamíferos silvestres, clasificadas en 2 órdenes y 6 familias. El orden Carnívora fue el más representativo con 8 especies. Los resultados subrayan la importancia de la Sierra de Las Ánimas como parte de un corredor biológico vital dentro del Eje Neovolcánico Transversal y la necesidad de implementar estrategias de conservación ante las presiones antropogénicas identificadas.

**Palabras clave:** Diversidad, Mamíferos, Chapa de Mota, Estado de México.

## ABSTRACT

This study aimed to determine the richness, abundance, and diversity of medium and large mammals on the Las Ánimas hill, Chapa de Mota, State of Mexico. Monthly sampling was conducted during 2025 using direct methods (sightings) and indirect methods (camera traps, tracks, scat, and bone remains). A total of 118 events were recorded, representing 9 species of wild mammals, classified into 2 orders and 6 families. The order Carnivora was the most represented, with 8 species. The results underscore the importance of the Sierra Las Ánimas as part of a biological corridor within the Trans-Mexican Volcanic Belt and the need to implement conservation strategies in response to the identified anthropogenic pressures.

**Keywords:** Diversity, Mammals, Chapa de Mota, State of Mexico.

## INTRODUCCIÓN

Los mamíferos son uno de los grupos más conspicuos de las comunidades terrestres de vertebrados, y juegan un papel importante en diversos ecosistemas. En el Estado de México se han registrado 118 especies de mamíferos silvestres, constituyendo el 25% del total de las especies de mamíferos reportadas para el país (Chávez, 1998). Chapa de Mota es uno de los 125 municipios del Estado de México, y cuenta con un área natural protegida denominada Parque estatal Chapa de Mota, de la cual forma parte el cerro de “Las Ánimas”. Es importante mencionar que en el Estado no existe información actualizada de la diversidad de los mamíferos debido a que la mayoría de los estudios están enfocados a la alimentación y muy escasos dedicados a la diversidad o riqueza específica, entre estos se encuentran; Chávez (1998); Guerrero et al. (2002). Vilchis et al. (2005); Altamirano et al., (2013); Graciano y García-Collazo (2017), Altamirano et al., (2021); entre otros, para poder proteger de manera adecuada a las especies del país, es necesario conocer y establecer su estado de conservación, y por ello es importante tener el conocimiento preciso de los recursos naturales con los que cuenta el país. En el Parque Estatal Las Ánimas no hay estudios actuales de la mastofauna, ya que existen algunos trabajos de ciertas especies y no la riqueza total de mamíferos, razones por las que se realizó este trabajo para aportar conocimiento sobre los mamíferos grandes y medianos del área de estudio.

## ÁREA DE ESTUDIO.

Chapa de Mota es un municipio del Estado de México el cual se ubica al noroeste (Fig. 1), y colinda al norte con los municipios de Timilpan y Jilotepec, al este con Jilotepec, el Estado de Hidalgo y Villa del Carbón; al sur con los municipios de Villa del Carbón y Morelos, y al oeste con los municipios de Timilpan y Morelos (INEGI, 2010). Cuenta con una superficie territorial de 289.49 km cuadrados (Ayuntamiento Constitucional Chapa de Mota, 2009), y se encuentra a una altura mínima de 2,200 msnm y una altura máxima de 3,400 msnm. Se ubica entre las coordenadas geográficas 19°44' y 19°54' latitud norte y 99°26' y 99°40' longitud oeste (INEGI, idem).



**Figura 1.** Ubicación de Chapa de Mota en el Estado de México [Imagen], por Ayuntamiento de Chapa de Mota, 2009.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se efectuaron muestreos mensuales, durante un año (enero a diciembre de 2025). En cada muestreo se utilizaron cámaras trampa colocadas en sitios estratégicos con distintos cebos; se llevó a cabo la detección de heces y de huellas (se sacaron moldes de yeso para ayudar a su identificación), también se buscaron restos óseos, de pelo y marcas en árboles y otras plantas, (Aranda, 2012). Todos los registros de mamíferos silvestres en el campo fueron georreferenciados con ayuda de un GPS Garmín 60Scx. En todos los casos se consultó la guía de campo de Aranda *ídem* para la identificación de especies.

Con los resultados se determinó, la Abundancia Relativa, la cual se calculó considerando el número de registros totales de cada especie con relación al total de registros obtenidos, se utilizó el modelo empleado por Hernández Aguilar (2018):

Rara (R)	1 – 2 organismos
Poco comunes (PC)	3 – 4 organismos
Comunes (C)	5 – 6 organismos
Abundantes (A)	más de 7 organismos

También se utilizó la Frecuencia de Ocurrencia Relativa (FR), la cual se calculó de manera individual para cada especie, con el fin de conocer la representatividad de cada una a lo largo del tiempo de muestreo, con la fórmula empleada por Hernández (2018):

FR= Número de muestreos en el que se registra la especie, entre el número de muestreos totales×100

Los valores que se obtuvieron de la fórmula se manejaron en porcentajes, de 0-100%. Para interpretarlos, se tomaron en cuenta categorías basadas en los criterios de Aranda, *et al.*, (1995):

Muy frecuente (MF)	76% – 100%
Frecuente (F)	51% – 75%
Poco Frecuente (PF)	26% – 50%
Esporádico (E)	0% – 25%

Se calculó la diversidad alfa, para ello se utilizó el Índice de Simpson (1949) estandarizado a 1, el cual representa la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar de la misma muestra pertenezcan a diferentes especies.

$$D=1-n_i(n_i-1)/N(N-1)$$

Donde:

$n_i$  = Número de individuos de la especie  $i$

$N$  = Número de individuos de todas las especies

Los valores indicarán baja diversidad cuando tiendan a 0 e indicarán alta diversidad cuando tiendan a 1.

## RESULTADOS

Se obtuvo un total de 118 registros directos e indirectos, los cuales pertenecen a 2 órdenes, 6 familias, 9 géneros y 9 especies (Tabla 1).

**Tabla 1.** Listado de especies registradas en Chapa de Mota, Estado de México.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO Y ESPECIE
MAMMALIA	CARNÍVORA	CANIDAE	<i>Canis latrans</i> (Say, 1823)
			<i>Urocyon cinereoargenteus</i> (Schreber, 1775)
		FELIDAE SUBFAMILIA FELINAE	<i>Lynx rufus</i> (Schreber, 1777)
		MUSTELIDAE SUBFAMILIA MUSTELINAE	<i>Neogale frenata</i> (Lichtenstein, 1831)
		MEPHITIDAE SUBFAMILIA MEPHITINAE	<i>Mephitis macroura</i> (Schreber, 1776)
		PROCYONIDAE SUBFAMILIA PROCYONINAE	<i>Bassariscus astutus</i> (Lichtenstein, 1830)
	<i>Nasua narica</i> (Saussure, 1860)		
	<i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758)		
RODENTIA	SCIURIDAE SUBFAMILIA SCIURINAE	<i>Sciurus aureogaster</i> (Linnaeus, 1758)	

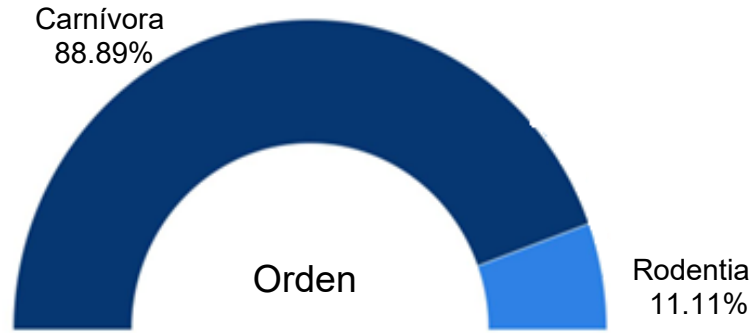
Mediante las entrevistas realizadas a la población y los guardabosques, es posible la presencia de 2 especies más (Tabla 2).

**Tabla 2.** Listado de especies de posible existencia en Chapa de Mota, Estado de México.

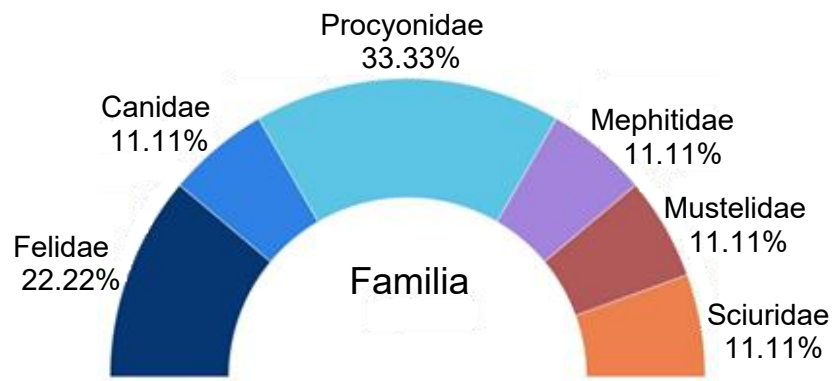
ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE RIESGO
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasyopus</i>	<i>novemcinctus</i>	Armadillo	NA
Rodentia	Sciuridae	<i>Glaucomys</i>	<i>volans</i>	Ardilla voladora	A

El orden con mayor número de especies registrada fue carnívoro, con un 88.89% equivalente a 8 especies, mientras que del orden Rodentia se registró 11.11% con 1 especie (Fig. 2). Dentro de los órdenes registrados, la familia más representativa fue Procyonidae con 3 especies (33.33%), seguido de Canidae con 2 especies (22.22%), mientras que las familias Felidae, Mephitidae, Mustelidae y Sciuridae representan el 11.11% con una especie cada uno (Fig. 3).

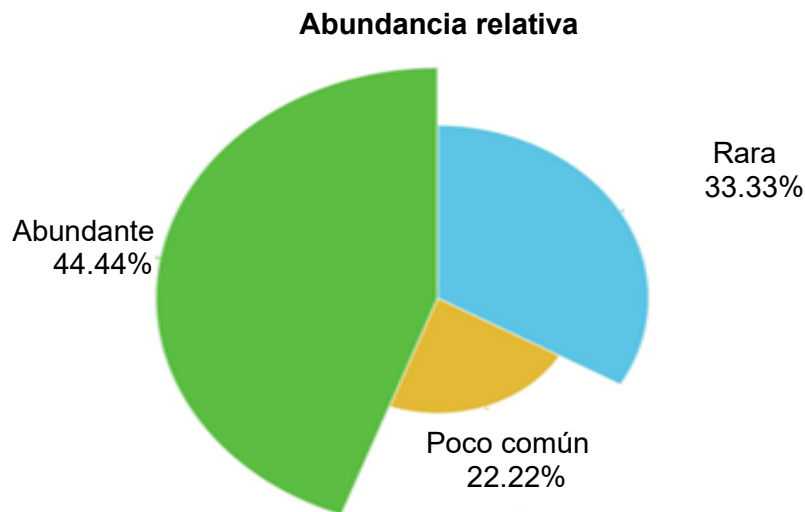
Con base en el índice de abundancia relativa, 4 de las especies se determinaron como abundantes, pertenecientes al orden Carnívoro (*L. rufus*, *U. cinereoargenteus*, *P. lotor* y *B. astutus*). Las especies *M. macroura*, *N. frenata* y *S. aureogaster* se consideran raras en la zona, con dos registros, a excepción de *M. macroura* con un solo registro, por último, con 3 registros cada uno, *C. latrans* y *N. narica* se consideran especies poco comunes en el área de estudio (Fig. 4).



**Figura 2.** Riqueza de especies por órdenes registrados en el cerro Las Ánimas en Chapa de Mota, Estado de México.



**Figura 3.** Riqueza de especies por familia registrados en el cerro Las Ánimas en Chapa de Mota, Estado de México.



**Figura 4.** Abundancia relativa de mamíferos medianos y grandes en el cerro Las Ánimas en Chapa de Mota, Estado de México.

La especie con mayor frecuencia relativa, según la fórmula empleada, *U. Cinereoargenteus*, con un 84.62% de frecuencia en los muestreos (11 de 13 muestreos), seguido de *L. rufus* y

*B. astutus*, con 76.92% (10 de 13 muestreos) y 69.23% (9 de 13 muestreos) respectivamente, se catalogaron dentro del rango “Muy frecuente (MF)”. La única especie determinada como “Frecuente” fue *P. lotor*, presente en 10 de los 13 muestreos, con un porcentaje del 61.54%, 6 especies se consideraron como “Esporádica”, las cuales fueron *C. latrans* y *N. narica* con 23.08% (3 de 13 muestreos), *S. aureogaster* y *N. frenata* con 15.38% (2 de 13 muestreos), y *M. macroura* con 7.69% de frecuencia relativa (1 de 13 muestreos) (Fig. 5).

En la figura 6, podemos observar que la acumulación de especies se estabilizó relativamente rápido. En el primer muestreo (mes de diciembre de 2022), se encontraron 2 especies y aumentó hasta 6 especies halladas en el mes de febrero del 2023. Se empezó a estabilizar entre los meses de abril y mayo de 2023 con 8 especies, y en el séptimo mes de muestreo (mes de junio de 2023) se registró a un total de 9 especies, llegando a una asíntota hasta el último mes de muestreo (mes de diciembre de 2023).

El valor de diversidad alfa promedio fue de 0.74, el más alto de 0.9, durante el mes de julio, en el cual se encontraron un total de 5 muestras de 4 especies registradas en este muestreo. El valor de diversidad alfa más bajo fue de 0.53, y corresponde al muestreo de agosto, en el cual se encontraron un total de 10 muestras correspondientes a 2 especies (Fig. 7).

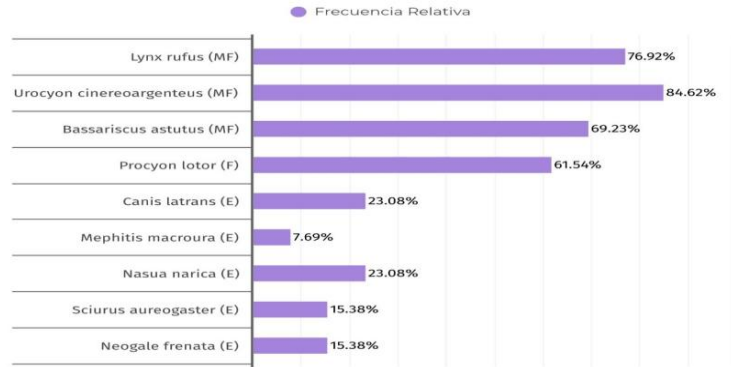
Se revisaron las categorías de riesgo de las especies registradas de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010; del listado total de especies no se encontró ninguna especie incluida bajo alguna categoría de riesgo.

Se realizaron mapas de distribución de las especies en el área de estudio, en las cuales los mapas con mayor cantidad de registros fueron los de *L. rufus*, *B. astutus*, *U. cinereoargenteus* y *P. lotor*. Los organismos con menor cantidad de registros se juntaron en un mismo mapa, entre estas se encuentran *C. latrans*, *S. aureogaster*, *N. narica*, *N. frenata* y *M. macroura*.

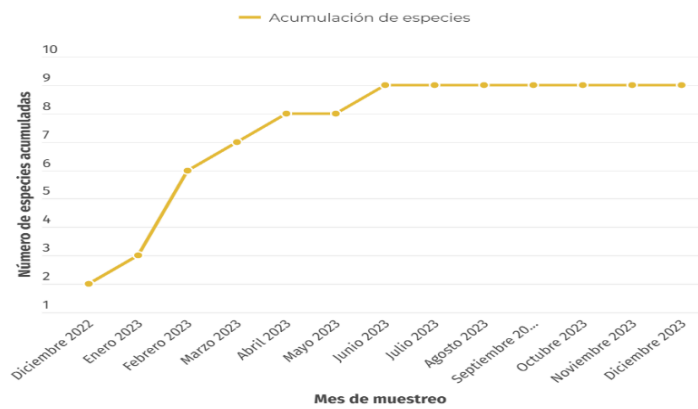
En el mapa de *L. rufus* se puede apreciar su presencia cerca de un cuerpo de agua artificial en la zona, y parecen preferir desplazarse por el sendero más perturbado, quizás debido a que el sendero está bien trazado y no es tan frecuentado por el humano como el sendero con vegetación menos perturbada (Fig. 8).

En el mapa de *B. astutus* se puede observar que los organismos también se reúnen cerca del cuerpo de agua artificial, sin embargo, prefieren mantenerse un poco más cerca del campamento, quizás debido a la proporción de alimento que obtienen de la basura recién desechada y porque prefieren mantenerse lejos de depredadores (Fig. 9).

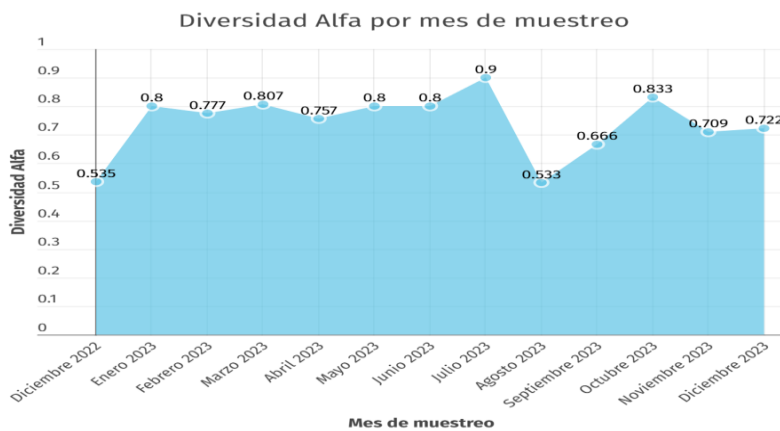
En este último mapa, se puede observar la dispersión del resto de las especies. *S. aureogaster* se encontró en el campamento y cerca del sendero oeste, *C. latrans* y *N. frenata* se encontraron cerca del cuerpo de agua artificial, *N. narica* se registró afuera del campamento y muy adentrado en el sendero sur, y por último, *M. macroura* se registró únicamente en el basurero (Fig. 10).



**Figura 5.** Frecuencia relativa de mamíferos medianos y grandes en el cerro Las Ánimas en Chapa de Mota, Estado de México.



**Figura 6.** Acumulación de especies de mamíferos medianos y grandes en el cerro Las Ánimas en Chapa de Mota, Estado de México.



**Figura 7.** Diversidad alfa por cada mes de muestreo en el cerro Las Ánimas.

**Tabla 3.** Listado de la distribución y categoría de riesgo de especies en Chapa de Mota, Estado de México. Nomenclatura: compartida con Norteamérica (NA), compartida con Centroamérica (CA), compartida con Sudamérica (SA), compartida con Norteamérica, Centroamérica y Sudamérica (NCS).

Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Distribución
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	—	NCS
<i>Canis latrans</i>	Coyote	—	NA
<i>Lynx rufus</i>	Gato montés	—	NA
<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	—	NA
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	—	NCS
<i>Nasua narica</i>	Coatí de nariz blanca	—	NCS
<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado sureño	—	NA
<i>Neogale frenata</i>	Comadreja cola larga	—	NCS
<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	—	CA



**Figura 8.** Mapa de distribución de *Lynx rufus* en el cerro Las Ánimas.

*U. cinereoargenteus* demostró mayor adaptabilidad al ambiente, al presentarse en todos los puntos importantes de muestreo, siendo estos el sendero sur, el sendero oeste, el cuerpo de agua artificial y el campamento (Fig. 11).

En este último mapa, se puede observar la dispersión del resto de las especies. *S. aureogaster* se encontró en el campamento y cerca del sendero oeste, *C. latrans* y *N. frenata* se encontraron cerca del cuerpo de agua artificial, *N. narica* se registró afuera del campamento y muy adentrado en el sendero sur, y por último, *M. macroura* se registró únicamente en el basurero (Fig. 11).

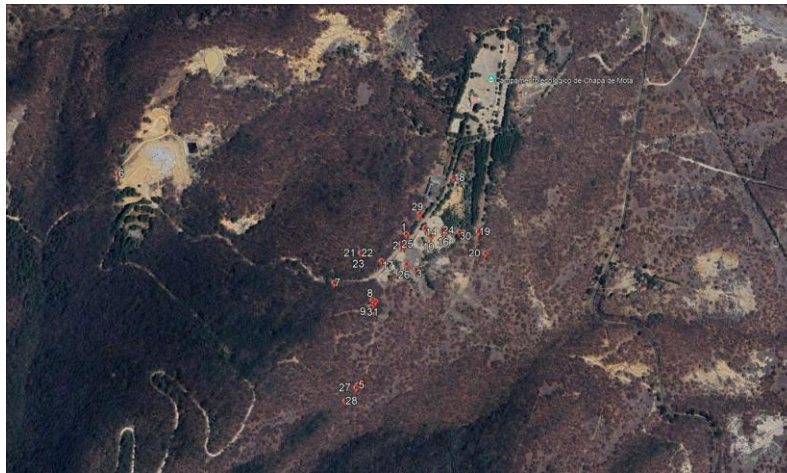


Figura 9. Mapa de distribución de *Bassariscus astutus* en el cerro Las Ánimas.

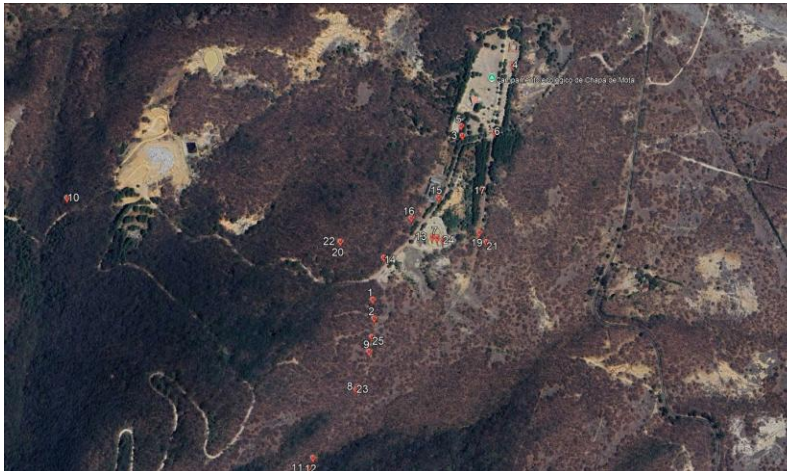


Figura 10. Mapa de distribución de *Urocyon cinereoargenteus* en el cerro Las Ánimas.

La mayor cantidad de rastros de *P. lotor* se encontraron cerca del cuerpo de agua artificial, seguido del sendero sur (Fig. 11). Se obtuvieron un total de 118 registros, de los cuales 97 fueron de excretas, 17 de huellas, 1 de restos óseos y 3 por avistamiento. La especie con mayor presencia fue *B. astutus* con un total de 32 registros, seguido por *L. rufus* y *U. cinereoargenteus*, con 29 y 28 registros respectivamente. *P. lotor* también tuvo una presencia representativa con 18 registros. Las especies con menor presencia fueron *C. latrans* y *N. narica* con 3 registros, *S. aureogaster* y *N. frenata* con 2 registros, y por último, *M. macroura*, con un registro (Fig. 12).

El organismo que demostró mayor presencia por medio de excretas en la zona fue *L. rufus*, con 49 excretas. Para los organismos de *B. astutus*, *U. cinereoargenteus* y *P. lotor* tuvieron un número de 28, 18 y 6 respectivamente. Para *C. latrans* y *N. frenata* hubo un solo registro de excreta. No hubo registro de excreta para *S. aureogaster* y *C. latrans* (Fig. 13).

Para el registro de huellas en la zona de estudio, el organismo con mayor número de registros fue *P. lotor* con un total de 7 huellas encontradas. Para los organismos de *U.*

*cinereoargenteus* y *C. latrans* se obtuvieron 3 registros, seguido de *B. astutus* con 2 registros. Las especies de las cuales solo se obtuvo un registro de huellas fueron *N. narica* y *N. frenata*. No hubo registro de huella para *L. rufus*, *M. macroura* y *S. aureogaster* (Fig. 14).



Figura 11. Mapa de distribución de *Procyon lotor* en el cerro Las Ánimas.



Figura 12. Mapa de distribución de *Canis latrans* (azul oscuro), *Neogale frenata* (rosa), *Mephitis macroura* (blanco), *Nasua narica* (azul claro) y *Sciurus aureogaster* (verde) en el cerro Las Ánimas.

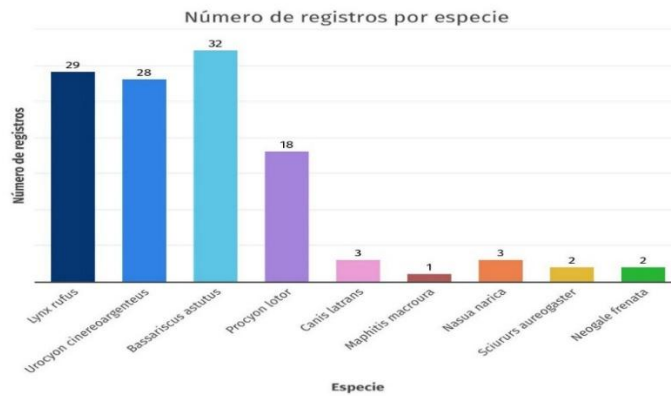
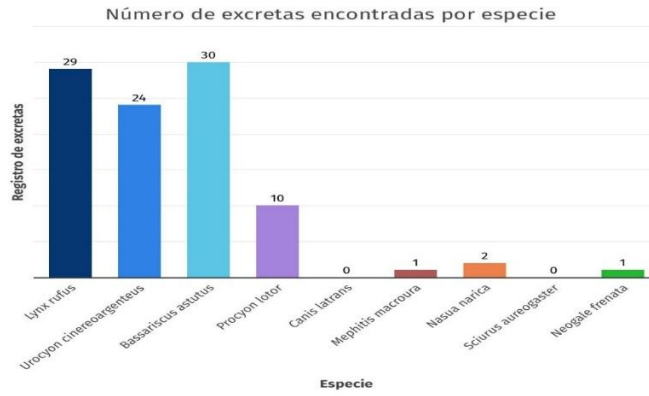


Figura 13. Número de registros por especie registrados en el cerro Las Ánimas en Chapa de Mota, Estado de México



**Figura 14.** Número de excretas por especie registrados en el cerro Las Ánimas en Chapa de Mota, Estado de México.

**Tabla 4.** Similitud de especies con Villa del Carbón y Tepeji del Río.

Orden	Familia	Especie	Chapa de Mota	Villa del Carbón	Tepeji del Río
Artiodactyla	Bovidae	<i>Bos taurus</i>		X	
		<i>Ovis aries</i>		X	
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	X	X	X
		<i>Canis familiaris</i>		X	
		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	X	X	X
		<i>Procyon lotor</i>			
	Felidae	<i>Felis catus</i>		X	
		<i>Lynx rufus</i>	X	X	X
	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	X	X	X
	Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	X	X	X
		<i>Spilogale gracilis</i>			X
		<i>Conepatus leuconotus</i>			X
	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	X	X	X
		<i>Nasua narica</i>	X	X	
		<i>Procyon lotor</i>	X	X	X
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>			X
Didelphimorpha	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	X		X
	Marmosidae	<i>Marmosa mexicana</i>		X	
		<i>Oryctolagus cuniculus</i>		X	
		<i>Sylvilagus cunicularius</i>	X	X	
		<i>Sylvilagus floridanus</i>	X	X	
Rodentia	Sciuridae	<i>Glaucomys volans</i>	X		
		<i>Sciurus aureogaster</i>	X	X	X
		<i>Ictidomys mexicanus</i>	X		X
		<i>Otospermophilus variegatus</i>	X		X

		<i>Thomomys umbrinus</i>		X	
Perissodactyla	Equidae	<i>Equus africanus asinus</i>		X	
		<i>Equus ferus caballus</i>		X	
		<b>Total</b>	15	18	12

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En el Estado de México se han registrado un total de 125 especies de mamíferos silvestres nativos, que constituyen el 26% del total de especies reportadas en México, y un cuarto de las especies registradas (33) son endémicas para el país (Ceballos, *et al.*, 2009), y un total de 28 especies de mamíferos medianos y grandes, que representan el 22.4% del total de las especies de mamíferos en México (Chávez y Ceballos, 1998). En Chapa de Mota se han realizado muy pocos estudios acerca de la biodiversidad de mamíferos (Reyes Duarte, 2005; Alcivar Saldaña, 2009; Altamirano Álvarez, *et al.*, 2013; Cortes Nava, 2013; Garduño Niño, 2014; Altamirano Álvarez, *et al.*, 2021; Altamirano Álvarez, *et al.*, 2022 ya sea por medio de una aportación al conocimiento o el estudio de los hábitos alimenticios de algunos de los mamíferos en el municipio o diagnósticos de impacto ambiental. De acuerdo con lo mencionado en Chávez y Ceballos (1998), se encontró el 27.27% de las especies de mamíferos medianos y grandes que se pueden identificar en el Estado de México (9 especies de 33).

Las 9 especies de mamíferos registrados en el área de estudio representan el 7.2% de la mastofauna en el Estado de México y el 32.14% de los mamíferos medianos y grandes. Los resultados fueron un poco más bajos en comparación de estudios realizados en áreas aledañas (tabla 4), tal es el caso de Cortes Nava (2013) en una comunidad rural de Chapa de Mota, que registró un total de 16 especies de mamíferos silvestres; Altamirano Álvarez, *et al.*, (2021), en el Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Agrosilvopastoril (CEIEPASP) y Rodríguez Aguilar (2012) en el Parque Presa del Llano, Villa del Carbón, quienes encontraron un total de 13 mamíferos medianos y grandes; 12 especies fueron encontradas por Alcivar Saldaña (2009) en el Cerro Verde sección I, Chapa de Mota y por Moreno Díaz (2014) en el Parque Presa el Llano, Villa del Carbón. Con una cantidad con mayor similitud a la de este estudio, lo registró Nava Rojas (2005), en Los Molinitos, Villa del Carbón en donde halló 10 especies.

Dichos resultados pueden deberse al impacto que ha generado el humano en el área, ya que en la base de la montaña se encuentra el “Campamento Ecológico de Chapa de Mota”, en el cual la gente va a acampar con el fin de hacer senderismo en la montaña, sin embargo, suelen tirar basura en la montaña y hacer fogatas a pesar de que está prohibido. También irrumpen en uno de los senderos principales para la fauna de la zona, ya que la gente suele subir en auto hasta el punto más alto de la montaña porque se encuentra el centro turístico “Observatorio Astronómico”. La mayoría de lo antes mencionado se puede atribuir a que en el municipio hay una ausencia de cultura en la conservación y cuidado del medio ambiente por parte de los habitantes (Zepeda Martínez, *et al.*, 2016).

La basura es otro de los impactos ambientales más notorios en el área de estudio, ya que, en ella se construyó un basurero para colocar todos los desechos de la comunidad de Chapa de Mota, el cual no contaba con las medidas que regulan este tipo de centros de acopio hasta hace pocos años Cruz, *et al.* (2022), generando una grave erosión del suelo y contaminación de agua, aire y suelo. El tiradero de basura a cielo abierto representa un foco de contaminación muy grave. El suelo y el subsuelo han sido principalmente afectadas por aguas residuales y restos líquidos de los residuos sólidos que penetran a través de las lluvias. Una de las principales formas de contaminación aérea es por medio del humo generado por la incineración del 50% de los activos de basura (Zepeda, *et al.*, 2016).

Otro de los efectos negativos en el área es la deforestación y el cambio de uso de suelo. En Chapa de Mota, se aprovecha mucho la madera del pino y del oyamel para la fabricación de muebles y madera para construcción, los cuales se utilizan para la venta o autoconsumo. En este municipio se han determinado 112.7 hectáreas para la explotación forestal, sin embargo, hay 409 unidades de explotación forestal. En los últimos años, el área forestal ha sufrido una explotación irracional de sus recursos naturales, principalmente por medio de la tala clandestina, actividad la cual ha sido poco remunerada y por ende los habitantes han sacrificado algunas especies de árboles para la venta de carbón Zepeda, *et al.* (2016).

En la zona de estudio se encuentran especies como la comadreja (*N. frenata*), la cual cuenta con poblaciones muy fluctuantes, y si la conectividad de sus territorios se ven afectadas dichos organismos podrían sufrir una fuerte reducción en su población dentro del área, en el peor de los casos es probable su extinción en esta zona Garduño, (2014). En comparación de los estudios realizados en el municipio, en el cerro "Las Ánimas" no se encontraron especies que son aún más sensibles a los cambios en el ambiente, tal es el caso del armadillo (*D. novemcinctus*), que fuera del lince (Aranda, *et al.*, 2002), no tiene otro depredador natural en el área más que el ser humano, ya que en México se le da alrededor de 11 usos a este organismo, tales como alimento, mascota, ornamental, comercial, entre otros Ávila, *et al.* (2018). En el trabajo de Cortes (2013) se confirma que los habitantes ven al armadillo como una especie para el consumo humano. La cercanía de la comunidad al cerro donde se realizó la investigación se podría suponer que la falta de su presencia podría deberse a la depredación por el humano.

También se esperaba la presencia de la ardilla voladora (*G. volans*), debido a que la especie fue registrada por Altamirano, *et al.* (2021); es una especie en categoría de riesgo considerada como Amenazada según la NOM-059-SEMARNAT-2010. El declive de las poblaciones actuales de esta especie se le atribuye a la falta de árboles apropiados para anidar, mismos que son impactados por la deforestación (Hernández-Flores, *et al.*, 2010), y precisamente, este es uno de los impactos más vistos en el área de estudio. Otra de las razones por las cuales no se pudo haber registrado es porque son animales de hábitos nocturnos, y en los muestreos realizados sólo se salió al campo de noche en 4 ocasiones.

Se consideró raro no encontrar al tlacuache (*Didelphis virginiana*), ya que es un organismo que se ha adaptado de manera exitosa a los ambientes perturbados y las urbes Glebskiy y

Cano, (2022). También se tiene que tomar en cuenta que son organismos con algunos usos contemporáneos, los cuales podrían ser como alimento, mascotas, recreacional (especies perseguidas por diversión), lastimarlas, entre otros (Ávila, et al., 2018). Los tlacuaches han sido una especie muy atacada por el humano debido a que se consideran “feos” y porque tienen un potencial importante de transmitir enfermedades zoonóticas, tales como rabia, leptospirosis, salmonella y toxoplasmosis (Glebskiy *et al*, 2022). Otra razón por la cual no se pudieron haber encontrado es porque en la zona habitan muchos de sus depredadores naturales, tales como los búhos, coyotes, mapaches y lince (Siciliano, 2013), además de perros ferales.

La mayoría de las especies que se encontraron en este trabajo son conocidas por adaptarse bien a ambientes perturbados, tales como el mapache (*P. lotor*), la ardilla gris (*S. aureogaster*), el coyote (*C. latrans*) y el cacomixtle (*B. astutus*). La zona a pesar de no estar bien conservada, se podría decir que es un buen lugar para conseguir alimento para estas especies con dieta omnívora, ya que el bosque de pino-encino proporcionan buenos recursos, tales como frutos y una gran cantidad de organismos como insectos, anfibios, reptiles, mamíferos pequeños, medianos y aves, así como el basurero como opción cuando el alimento sea escaso.

El basurero podría ser un factor importante para la presencia del lince (*L. rufus*), ya que a pesar de ser una especie conocida por ser tímida y no querer interactuar con los humanos, su alimento preferido son los roedores, los cuales podrían estar en altas cantidades en la zona debido al área de desechos. Lo mismo se podría decir de la comadreja (*N. frenata*), aunque fue una especie que sólo se registró 2 veces en el muestreo. La abundancia de especies nos dice que el 44.44% de las especies obtuvieron más de 18 registros, siendo consideradas abundantes en la zona, y de ellas las más abundantes fueron: *B. astutus* con 32 registros, *L. rufus* con 29 y *U. cinereoargenteus* con 28.

Para el caso de *B. astutus*, que es un animal oportunista omnívoro, consume principalmente artrópodos, mamíferos pequeños y frutas, sin embargo, es un animal voraz que puede llegar a ser controlador de plagas de ratones (Altamirano, et. al., 2022), perfecto para el tema de la contaminación de suelo en el cerro “Las Ánimas” que posiblemente atrae a una gran cantidad de roedores. En ambientes de bosque templado, su alimentación es mucho más variada, debido a que este hábitat le proporciona más opciones alimenticias, volviéndolo un área ideal para una mejor sobrevivencia como lo indica Altamirano, et. al. (2022); también al ser la especie con mayor presencia en este trabajo aporta mucho al ecosistema, ya que a su vez es alimento de coyotes, lince, coatíes, mapaches y zorras grises. Al ser un animal veloz y ágil, es capaz de vivir sin problemas en ambientes rocosos, pero también su gran habilidad para trepar lo ayuda a habitar los árboles, ambientes presentes en el área de estudio (Aranda, 2012) Con el tiempo, debido a que su hábitat ha sido destruido y reducido, los cacomixtles poco a poco se han adaptado a vivir cerca o dentro de áreas urbanas.

La segunda especie fue *L. rufus*, y su alta presencia en el cerro Las Ánimas se puede deber a su dieta. No se sabe con exactitud si el lince es un animal oportunista cazando cualquier

organismo a su disposición, o si tiene alguna preferencia por lagomorfos y roedores. Las poblaciones de *L. rufus* suelen mantenerse cerca o al margen de asentamientos humanos debido a que cerca de ellas existe un aumento en las poblaciones de roedores y lagomorfos, especialmente relacionados a las áreas donde se realizan actividades agrícolas y ganaderas (Estrada, 2023). Como *L. rufus* se adapta a la disposición de alimento, el basurero dentro del cerro "Las Ánimas" podría ser una de las principales razones por las cuales la presencia de *L. rufus* fue alta, ya que los basureros con un foco de atención para algunas especies de roedores. En la cantidad de registros para *Lynx rufus* podría existir un sesgo significativo por la alta presencia de perros domésticos y ferales, los cuales tienen acceso al área en cualquier momento (fig. 26).

Comparando con trabajos anteriormente realizados cerca del área de estudio, se puede confirmar que la presencia de *L. rufus* es alta en la zona, tal es el caso del trabajo de Altamirano et. al, (2021), en Chapa de Mota, el lince también fue la segunda especie con mayor presencia. Por otro lado, en Villa del Carbón, Navas-Rojas (2005) aseguró que el lince fue una especie destacada en su estudio. La tercera especie con mayor presencia fue *U. cinereoargenteus*, la cual se considera el carnívoro más abundante y ampliamente distribuido en México. Esta especie tiene una dieta omnívora, en la cual dependen mucho de los frutos para mantenerse hidratados, ya que se ha detectado que, cuando se comporta como una especie exclusivamente carnívora, los individuos pierden peso y probablemente estén deshidratados. Debido a esto, suelen mantenerse al margen de zonas subdesarrolladas, pues es más probable que cuenten con cuerpos de agua antropogénicos, lo cual frecuentan utilizando los recursos alimenticios proporcionados por los humanos en dicha área, (Harrison, 1997). En el estudio de Saldaña, (2009) y Altamirano et. al., (2021), en Chapa de Mota, registraron a la zorra gris, aunque con menor presencia. Las especies con menor abundancia en el área de estudio fueron *M. macroura*, *N. frenata* y *S.aureogaster*, y se puede justificar que en el caso de *M. macroura* al ser especies solitarias, se ha descubierto que se encuentran entre 1 a 4 individuos por kilómetro cuadrado, y a pesar de que pueden tolerar hábitats modificados por el humano, no significa que lo prefieran, (Briones, et. a.l,2023). Por otro lado, los individuos de *N. frenata* prefieren habitar zonas abiertas con vegetación alta en vez de áreas boscosas, aunque proliferan en ambos hábitats. También se puede considerar la territorialidad de esta especie, ya que éstas solo se solapan con las del sexo opuesto, ya que los machos son extremadamente agresivos los unos con los otros (St. Pierre, et. al., 2006). Por último, a pesar de que *S. aureogaster* es una especie que puede habitar en ambientes perturbados, se ha demostrado que en bosques de pino encino las ardillas dependen más del pino para alimentarse, y sus nidos los construyen en áreas con baja presión de deforestación (Ramos y López, 2017), lo cual podría explicar el por qué la presencia de *S.aureogaster* fue baja, dado que la zona está altamente presionada a la deforestación por parte de los pobladores del pueblo de Chapa de Mota.

Las especies más observadas a lo largo del trabajo fueron *U. cinereoargenteus* encontrado en 11 de los muestreos, *L. rufus* en 10, *B. astutus* en 9 y *P. lotor* en 8, lo cual se puede justificar con lo previamente mencionado en la abundancia relativa. Se podría suponer que la alta presencia de *B. astutus* y *U. cinereoargenteus* es que la zona de estudio cumple con

sus necesidades alimenticias, ya que, al ser omnívoros, utilizan hábitats similares de acuerdo con su disponibilidad y sacan provecho de los ambientes perturbados. Dicho esto, se sabe que la mayor parte de su alimentación se basa en elementos naturales (artrópodos, plantas, pequeños mamíferos, entre otros) y pueden aprovechar el alimento de origen antropogénico, aunque dicho consumo representa un riesgo, ya que pueden causar oclusión intestinal o hasta la muerte (Castellanos et. a.l, 2009). Esto último es grave, dado que en el área de estudio se encuentra un basurero, en el cual se desechan grandes cantidades de basura, pudiendo enfermar o hasta matar a la fauna del lugar.

La acumulación de especies es la incorporación de especies al inventario en relación con el esfuerzo de muestreo. Al principio la curva es elevada, ya que se empiezan a registrar las especies más comunes en el área, y con medida en que avanza el trabajo de muestreo, la curva se estabiliza, ya que son las especies raras y los individuos provenientes de otros lugares los que se registran con menor medida. Es importante recalcar que un inventario real no llega a completarse nunca, y que el número final depende de la resolución temporal y espacial en el muestreo Jiménez-Valverde y Hortal (2003).

En este trabajo de investigación se puede observar que la curva se registró alta entre los meses de diciembre del 2022 y enero del 2023 con un total de 6 especies de mamíferos. Entre los meses de febrero a mayo del 2023 la curva empezó a desacelerarse, obteniendo en promedio una especie nueva por mes. Por último, en junio de 2023 se llegó a la asíntota en la curva de acumulación con 9 especies de mamíferos, permaneciendo así por los 6 meses restantes de investigación. Esto nos dice que se encontraron las especies que viven y se desplazan con regularidad en esa zona. Aún es posible que la gráfica pueda aumentar con el registro de alguna especie rara o transitoria en la zona, siendo más probable encontrarlas en las zonas menos perturbadas y con menos presión antropocéntrica.

Los valores de diversidad más altos en este muestreo se observan en los meses de junio (0.75), marzo (0.74) y julio (0.72), siendo el inicio de la temporada de lluvias. Lo anterior podría ser algo raro debido a que los rastros suelen perderse más en temporada de lluvias, sin embargo, dicha temporada es perfecta para la búsqueda de alimento de los omnívoros, ya que es cuando más insectos hay. También se puede tomar a consideración el hecho de que en los meses de junio y marzo se realizaron muestreos más intensivos. El mes con menor diversidad fue el de diciembre del 2022, con 0.46. También puede influir el hecho de que diciembre es un mes muy seco en el área y a pesar de que las muestras podrían conservarse mejor (como las huellas), la temporada de secas tiene menos recursos para los animales y por ello suelen ahorrar su energía evitando caminar largas distancias.

Como se pudo observar en los mapas de distribución, el sendero seleccionado fue una buena elección, ya que era un lugar muy concurrido por especies de mamíferos medianos. Sin embargo, al estar muy perturbada el área de estudio, eso podría justificar por qué algunas especies se registraron poco. El área más concurrida por la mayoría de las especies fue el cuerpo de agua artificial (Jaguey), la ventaja de éste es que está en una zona abierta, permitiendo a los organismos estar alertas de los posibles depredadores. Los mamíferos que

concurrían las mismas zonas fueron *B. astutus*, *L. rufus* y *U. cinereoargenteus*, con letrinas en el sendero sur, observando un poco de competencia entre *B. astutus* y *U. cinereoargenteus*, ya que defecaban una excreta encima de la otra para marcar territorio. La presencia de estas dos especies en la misma zona también se le puede atribuir a que compiten por los mismos recursos alimenticios hasta cierto grado, ya que los dos son omnívoros y ambos consumen grandes cantidades de artrópodos. Las especies con menor presencia fueron *M. macroura*, *S. aureogaster*, las cuales, se podría justificar por las razones dadas en otros apartados de la discusión, debido a que *M. macroura* prefiere habitar zonas preservadas, con presencia baja en áreas alteradas o con alta presencia humana (Briones, et al., 2023) y *S. aureogaster* prefiere áreas con menos probabilidad de ser taladas, debido a que sus nidos los hacen en los árboles, y el área de estudio es talado con alta frecuencia (Ramos y López, 2017).

#### LITERATURA CITADA

Alcivar Saldaña, J. J., (2009). Diagnóstico ambiental de Cerro Verde sección I del municipio de Chapa de Mota, Estado de México [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México.

Altamirano A., T. A., M. Soriano S., y M. de la L. Maldonado R. (2013). Alimentación del coatí (*Nasua narica*), en la comunidad de las Ánimas, Municipio de Chapa de Mota, Estado de México, México. *Revista de Zoología*,(24), 16-26.

Altamirano A., T.A., M. Soriano S., K. L. Ramírez S. (2021). Mamíferos medianos y grandes del Centro de Enseñanza Investigación y Extensión en producción Agrosilvopastoril (CEIEPASP) en Chapa de Mota, Estado de México, México. *Revista de Zoología*, 32:108-118.

Altamirano A, T. A., M.G., Villanueva S., V. Anguiano., M. Soriano S.(2022). Espectro alimentario del cacomixtle *Bassariscus astutus* (Carnívoro: Procyonidae), en la Comunidad de las Ánimas, Chapa de Mota, México, México. *Revista de Zoología*, 34:42-62.

Aranda, M., Rosas, O., Ríos, J. D. J., & García, N. (2002). Análisis comparativo de la alimentación del gato montés (*Lynx rufus*) en dos diferentes ambientes de México. *Acta Zoológica Mexicana*, (87), 99-109.

Aranda Sánchez, M. A. (2012). *Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México*. CONABIO.

Ávila Nájera, D. M., et al., (2018). An Evaluation of the Contemporary Uses and Cultural Significance of Mammals in Mexico. *Ethnobiology Letters* 9(2), 124-135.

Ayuntamiento Constitucional Chapa de Mota. (2009). *Plan de Desarrollo Municipal 2009-2012*. <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Estatual/Estado%20de%20Mexico/Todos%20los%20Municipios/wo65651.pdf>.

Briones-Salas, M., Ramos-Méndez, D., Lavariega, MC y Monroy-Gamboa, AG (2023). El uso de cámaras trampa para estudiar la abundancia de la mofeta capuchina *Mephitis macroura* (Carnivora: Mephitidae). *Caldasia* , 45 (2), 332-340.

Campuzano-Chávez-Peón, D., Zuria, I., Castellanos, I., & Gates, JE (2014). Características de los sitios de anidación de la ardilla voladora sureña (*Glaucomys volans*) en un bosque de pino-encino del centro de México. *The Southwestern Naturalist* , 75-80.

Castellanos M. G., García P. N. y List R., (2009). Ecología del cacomixtle (*Bassariscus astutus*) y la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*). En Lot, A. y Cano Santana, Z. (Eds.), *Biodiversidad del ecosistema del Pedregal de San Ángel* (pp. 371-381). UNAM, Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel y Coordinación de la Investigación Científica.

Ceballos, G. y Simonetti, J. A. (eds.), (2002). *Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales*. CONABIO-UNAM. México, D.F.

Ceballos G., F. Y. (2004). Diversidad, historia natural y conservación de los mamíferos de Encinillas, Polotitlán, Estado de México. *Revista Mexicana de Mastozoología*, 8, 21-49.

Ceballos, G., D. E. (2009). La diversidad biológica del Estado de México. Gobierno del Estado de México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México.

Chavez, C. B. (1998). Diversidad y estado de conservación de los mamíferos del Estado de México. *Revista Mexicana de Mastozoología*.

Chávez-León, G., 2019. Diversidad de mamíferos y aves en bosques de coníferas bajo manejo en el Eje Neovolcánico Transversal. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* 10(56), 85-112.

CONABIO, (2021). *¿Por qué se pierde la biodiversidad?* Recuperado el 05 de septiembre del 2022 de <https://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/porque.html> .

CONABIO, (2022). *¿Qué es la biodiversidad?* Recuperado el 05 de septiembre del 2022 de [https://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/que\\_es.html](https://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/que_es.html) .

Cortes N. V. Y., (2013). Taller de Educación Ambiental dirigido a la conservación de Mamíferos Silvestres en el Municipio de Chapa de Mota, Estado de México [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México.

Cruz García, A. P. (2022). Plan de Desarrollo Municipal Chapa de Mota 2022-2024. Ayuntamiento Constitucional Chapa de Mota. 350.

Debelica, A. & Thies, M. L., 2009. *Atlas and Key to the Hair of Terrestrial Texas Mammals*. Museum of Texas Tech University.

Del Bosque de la Barrera, F. J., 2015. Diagnóstico Ambiental de un Sistema Agro-Silvo-Pastoril en Chapa de Mota, Estado de México [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México.

Flores-Manzanero, A., González-Pérez, G. E., Vásquez-Dávila, M. A., & Manzanero-Medina, G. I. (2013). Conocimiento y usos de *odocoileus virginianus* en santo Domingo Tonalá, oaxaca. *Therya*, 4(1), 103-112.

Gámez, N., Escalante, T., Rodríguez, G., Linaje, M., & Morrone, J. J. 2012. Caracterización biogeográfica de la Faja Volcánica Transmexicana y análisis de los patrones de distribución de su mastofauna. *Revista mexicana de biodiversidad*, 83(1), 258-272.

Garduño N. E., 2014. Diseño del Plan de Manejo para una UMA de *Mustela frenata*, en el Centro de Enseñanza Investigación y Extensión en Producción Agro-silvo Pastoril (CEIEPASP), UNAM, en el Municipio de Chapa de Mota, Estado de México [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México.

Glebskiy, Y., Acosta Gutiérrez, R. y Cano Santana, Z., (2022). Effect of urbanization on the opossum (*Didelphis virginiana*) health and implications for zoonotic diseases. *Journal of Urban Ecology*, 0(0), 1-5,

Graciano, E. M. E., & García-Collazo, R. (2017). Dieta estacional del coyote (*Canis latrans*) en el Parque estatal Sierra de Tepetzotlán, estado de México. *Biocyt: Biología, Ciencia y Tecnología*, 10(37), 687-696.

Guerrero, S., Badii, M. H., Zalapa, S. S., & Flores, A. E. (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*, (86), 119-137.

Guzmán-Mendoza, R., et al. (2014). Comparación de la mirmecofauna en un gradiente de reforestación en bosques templados del centro occidente de México. *Madera y Bosques*, 20(1), 71-83.

Harrison, R. L., (1997). A comparison of gray fox ecology between residential and undeveloped rural landscapes. *The Journal of Wildlife Management*, 61(1), 112-122.

Hernández A., C. R., 2018. Contribución al conocimiento de los mamíferos silvestres medianos y grandes del parque estatal del “Cerro Gordo”, Estado de México [Tesis Licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México.

Hernández Flores, S. D., Rojas Martínez, A. E. y Juárez Castillo, L. G., (2010). Nuevos registros para la ardilla voladora (*Glaucomys volans*) en el estado de Hidalgo, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 26(2), 465-468.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), (2010). Chapa de Mota. *Compendio de información geográfica municipal 2010*. México.

Jiménez Cruz, M., 2012. Diagnóstico ambiental de la localidad La Cruz del Arenal en el municipio de Villa del Carbón, Estado de México [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México.

Jiménez Valverde, A. y Hortal, J., (2003). Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*, 8, 151-161.

López Reodríguez, M., (2009). Inventario de la Mastofauna en la Vegetación Natural de Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México.

Medrano-Nájera, R., Ramírez-Pinero, M. y Guevara-Sada, S., (2014). Una mirada a la dispersión de semillas en las excretas de mamíferos. *Cuadernos de Biodiversidad*, 46, 19-28.

Mora, C., *et al.*, (2011). How Many Species Are There on Earth and in the Ocean? *PLoS Biol* 9(8): e1001127. doi:10.1371/journal.pbio.1001127

Moreno Díaz, M., 2014. Diagnóstico ambiental del parque ecoturístico Presa El Llano, Villa del Carbón, Edo. de México [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México.

Municipios. (2023). *Chapa de Mota*. <http://www.municipios.mx/mexico/chapa-de-mota/>

Nava Rojas, A. A., 2005. Diagnóstico Ambiental de Los Molinitos, Villa del Carbón, Estado de México [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México.

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010, PROTECCION AMBIENTAL-ESPECIES NATIVAS DE MEXICO DE FLORA Y FAUNA SILVESTRES-CATEGORIAS DE RIESGO Y ESPECIFICACIONES PARA SU INCLUSION, EXCLUSION O CAMBIO-LISTA DE ESPECIES EN RIESGO PREFACIO.

Ramírez Sánchez, K. L., 2014. Mamíferos medianos y grandes del Centro de Enseñanza, Investigación y extensión en Producción Agrosilvopastoril (CEIEPASP) en Chapa de Mota, Estado de México [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México.

Ramos Lara, N. y López Gonzáles, C. A., (2017). Niche segregation between *Sciurus aureogaster* and *S. oculatus* in a disturbed forest in central Mexico. *Journal of Mammology*, 98(6), 1780-1790.

Reyes Duarte, E. E., (2005). Determinación de hábitos alimentarios de la comadreja *Mustela frenata* (Carnívora: Mustelidae) en el cerro de Las Ánimas municipio Chapa de Mota Estado de México [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México.

Ríos Carrillo, C. A., (2021). Ecología trópica y espacial de la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) en la Reserva de la Biósfera la Michilía, Durango, México [Tesis de Maestría]. Universidad Nacional Autónoma de México.

Rodríguez A. O. A., (2012). Mamíferos medianos y grandes del parque Presa El Llano, en el municipio de Villa del Carbón, Estado de México [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México.

Rumiz, D. I. (2010). Roles ecológicos de mamíferos medianos y grandes. En Wallace, R. B., et al. (eds.), *Distribución, ecología y conservación de los mamíferos medianos y grandes de Bolivia*. (pp. 53-73). Centro de Ecología Difusión Simón I. Patiño.

Sánchez-Cordero, V., et al. 2014. Biodiversidad de Chordata (Mammalia) en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85, 496-504.

SEMARNAT, (2013). Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. *Compendio de Estadísticas Ambientales. Indicadores Clave y de Desempeño Ambiental*. Edición 2012. México.

SEMARNAT, (2016). Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales. *Indicadores Clave, de Desempeño Ambiental y de Crecimiento Verde*. Edición 2015. SEMARNAT. México.

Simpson, E. H., (1949). Measurement of Diversity. *Nature* 163, 688.  
<http://dx.doi.org/10.1038/163688a0>.

Siciliano Martina, L., (2013). *Didelphis virginiana*. *Animal Diversity Web*.  
[https://animaldiversity.org/accounts/Didelphis\\_virginiana/](https://animaldiversity.org/accounts/Didelphis_virginiana/).

St-Pierre, C., Ouellet, JP, & Crête, M. (2006). ¿Afectan las interacciones competitivas intragremiales al uso del espacio y del hábitat por parte de pequeños carnívoros en un paisaje forestal? *Ecography*, 29 (4), 487-496.

Trejo Díaz, C. C., 2012. Flora de la Sierra de Las Ánimas, Chapa de Mota, Estado de México [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional Autónoma de México.

Trejo-Díaz, C. C. y Tejero-Díez, J. D., (2017). Flora de plantas vasculares en la Sierra de las Ánimas, Chapa de Mota, Estado de México, México. *Polibotánica* 43, 1-35. DOI: 10.18387/polibotanica.43.1.

Revista de Zoología. 40: 50-71 2026

Vilchis, O. M., García-Morales, C., Rubio-Rodríguez, R., Hernández-Saint Martín, A. D., Castro, J. P. M., Aguilera-Reyes, U., & García, A. I. O. 2005. Variación intraespecífica e individual de los pelos de mamíferos del Estado de México: implicaciones en la identificación interespecífica. *CIENCIA Ergo-sum*, 12(3), 264-270.

Zepeda Martínez, L., (2016). Plan de Desarrollo Municipal 2016-2018 Chapa de Mota. Ayuntamiento Constitucional de Chapa de Mota. 168.

Fecha de recepción: 25 de septiembre de 2024  
2025

Fecha de aceptación: 20 de noviembre de