



**Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Instituto De Ciencias Agropecuarias
Area Academica De Medicina Veterinaria Y Zootecnia**

**“Uso de fototrampeo en el estudio de la fauna
silvestre (Conflicto humano-Fauna silvestre) en la
Reserva de la Biosfera de la Barranca de
Metztitlán, Hidalgo”**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADO EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOTECNIA**

Autor:

Edwin Pérez Bautista

Director:

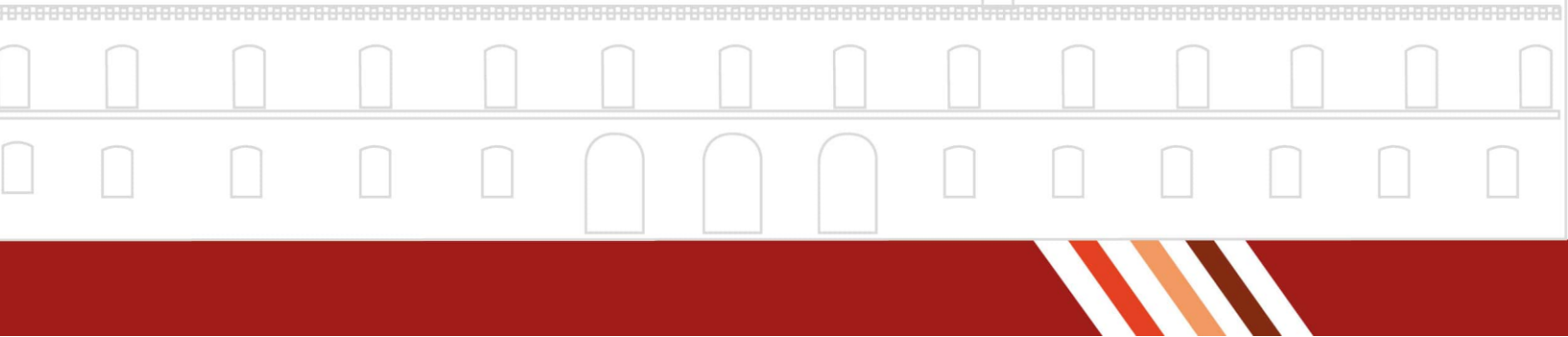
Dr. José Ignacio Olave Leyva

Codirector:

Dr. Víctor Manuel Martínez Juárez

Asesores:

Dra. Nydia Edith Reyes Rodríguez
MVZ. Andrea Michelle Olguin Herrera



Índice

Autorización de impresión.....	1
Dedicatorias	2
Agradecimientos	3
Abreviaturas y siglas usadas.....	4
Resumen.....	5
Abstract	6
Introducción	7
Antecedentes	9
Orografía e hidrografía	9
Biodiversidad del estado de Hidalgo	11
¿Qué es un área natural protegida?.....	12
Objetivos de las áreas naturales protegidas	12
¿Por qué es importante un ANP?.....	13
Reservas de la biosfera	14
Reserva de la biosfera “Barranca de Metztitlán”	14
Mamíferos en la reserva de la biosfera “Barranca de Metztitlán”	16
Orden Didelphimorphia.....	16
Orden Cingulata	16
Orden Chiroptera.....	16
Orden Lagomorpha	17
Orden rodentia	17
Orden Carnívora.....	18
Orden Artiodactyla	19
Conflictos humanos fauna silvestre	20
Fauna feral.....	20
Fauna silvestre	20
Fauna nativa	21
Fauna exótica	21

Fauna nociva	21
Panorama en México	21
Zoonosis y su importancia en la salud pública	23
Urbanización de la reserva de la biosfera “Barranca de Metztitlán”	24
Importancia del monitoreo biológico	25
Justificación	26
Objetivos	27
Hipótesis.....	27
Metodología.....	28
Área de estudio.....	28
Imagen 1. Mapa Reserva de la Biosfera Barranca Metztitlán.....	28
Imagen 2. Punto estratégico con presencia de fauna feral.....	29
Imagen 3. Punto estratégico sin presencia de antropización	29
Imagen 4. Punto estratégico con presencia de antropización	30
Técnica de monitoreo	30
Imagen 5. Cámara trampa en punto estratégico a 45 cm del suelo.....	30
Resultados	32
Tabla 1. Determinación de puntos estratégicos en RBBM.....	32
Imagen 6. Heces de Zorra gris <i>Urocyon cinereoargenteus</i>	33
Imagen 7. Huellas de papache <i>Procyon lotor</i>	33
Imagen 8. Heces de zorrillo <i>Conepatus leuconotus</i>	34
Imagen 9. Heces de coyote <i>Canis latrans</i>	35
Tabla 2. Número total de fotografías y videos de estaciones de fototrampeo	36
Estacion de fototrampeo Santa Mónica, Atotonilco el Grande	36
Tabla 3. Número de registros en Santa Mónica, Atotonilco el Grande	36
Tabla 4. Registros y especies en estación de fototrampeo Santa Mónica, Atotonilco el Grande.	37
Grafica 1. Número de registros por especie en Santa Mónica, Atotonilco el Grande.....	37
Imagen 10. Correcaminos norteño <i>Geococcyx californianus</i>	38

Imagen 11. Burro domestico <i>Equus asinus</i>	38
Imagen 13. Liebre <i>Lepus californicus</i>	39
Imagen 12. Ganado bovino <i>Bos Indicus</i>	39
Imagen 14. Zorra gris <i>Urocyon cinereoargenteus</i>	40
Estación de fototrampeo Acalome, Metztitlán	40
Tabla 5. Numero de registros en Acalome, Metztitlán.	40
Imagen 15. Estacion de fototrampeo en Acalome, Metztitlán	41
Imagen 16. Estacion de fototrampeo en paso de fauna en Acalome, Metztitlán.	42
Imagen 17. Huellas de mapache (<i>Procyon lotor</i>) y huellas de zapatos	42
Imagen 18. Letrina cerca de estación de fototrampeo en Acalome, Metztitlán.	43
Tabla 6. Registros y especies en estación de fototrampeo Acalome, Metztitlán.	43
Grafica 2. Frecuencia de registros de especies en Acalome, Metztitlán.	44
Imagen 19. Perro domestico <i>Canis lupus familiaris</i>	44
Estacion de fototrampeo San Agustin Metzquititlán	45
Imagen 20. Tiradero en San Agustin Metzquititlán.	46
Imagen 21. Presencia de perros ferales.	46
Imagen 22. Señales de aviso de presencia de fauna silvestre.	47
Tabla 7. Numero de registros en San Agustin Metzquititlán.	47
Imagen 23. Estacion de monitoreo San Agustin Metzquititlán.	48
Imagen 24. Cacomixtle <i>Bassariscus astutus</i>	49
Tabla 8. Registros y especies en estación de fototrampeo en San Agustin Metzquititlán.	49
Grafica 3. Frecuencia de registro de especies en San Agustin Metzquititlán .	50
Monitoreo biológico de la CONANP	50
Imagen 25. Brigada comunitaria "ACALOME"	51
Imagen 26. Monitoreo en San Bernardo, Zacualtipán.	51
Imagen 27. Lagartija caimán de la sierra madre oriental <i>Gerrhonotus ophiurus</i>	52

Imagen 28. Ardillon de roca <i>Otospermophilus variegatus</i>	53
Imagen 29. Cascabel diamantado <i>Crotalus atrox</i>	53
Examen coproparasitológico	54
Imagen 31. Resultado de examen coproparasitológico.....	54
Imagen 30. Zorrillo espalda blanca <i>Conepatus leuconotus</i> capturado por pobladores	54
Registro de especies afectados por CHF	55
Imagen 32. Tlacuache <i>Didelphis virginiana</i> atropellado	55
Imagen 33. Zorra gris <i>Urocyon cinereoargenteus</i> muerta por golpes.....	55
Educación ambiental	56
Imagen 34. Platica en conjunto con la CONANP en Huasca de Ocampo, Hgo.	56
Imagen 35. Platica en conjunto con la CONANP en Atotonilco el Grande, Hgo.	57
Imagen 36. Platica en conjunto con la CONANP en Huasca de Ocampo, Hgo.	57
Discusión	58
Conclusión	61
Referencias	63

Autorización de impresión



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Instituto de Ciencias Agropecuarias

Institute of Agricultural Sciences

Área Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Academic Area of Veterinary Medicine and Zootecnia

Santiago Tulantepec de Lugo Guerrero, Hgo., a 28 de Abril de 2026

Asunto: Autorización de impresión

MTRA. OJUKY DEL ROCÍO ISLAS MALDONADO
DIRECTORA DE ADMINISTRACIÓN ESCOLAR DE LA UAEH

Por este conducto y con fundamento en el Título Cuarto, Capítulo I, Artículo 40 del Reglamento de Titulación, le comunico que el jurado que le fue asignado al pasante de Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia, **Edwin Pérez Bautista**, quien presenta el trabajo de Tesis denominado **"Uso de fototrampeo en el estudio de la fauna silvestre (Conflicto humano-Fauna silvestre) en la Reserva de la Biosfera de la Barranca de Metztitlán, Hidalgo"**, que después de revisarlo en reunión de comité de tesis, ha decidido autorizar la impresión de este, hechas las correcciones que fueron acordadas.

A continuación, se anotan las firmas de conformidad de los miembros del comité de tesis:

DIRECTOR	Dr. José Ignacio Olave Leyva
CODIRECTOR	Dr. Víctor Manuel Martínez Juárez
ASESOR	Dra. Nydia Edith Reyes Rodríguez
ASESOR	Mvz. Andrea Michelle Olguin Herrera

Sin otro particular por el momento, me despido de usted.

Atentamente
"Amor, Orden y Progreso"

Dra. Maricela Ayala Martínez
Coordinadora de Medicina
Veterinaria y Zootecnia



"Amor, Orden y Progreso"



Av. Universidad No. 133, Col. San Miguel Huatengo, Santiago
Tulantepec, C.P. 43775. Hidalgo, Mexico.
Teléfono: 7717172000 Ext. 42105
alfonso_munoz@uaeh.edu.mx

uaeh.edu.mx

Dedicatorias

Para mi familia por apoyarme todo este tiempo, pero sobre todo a mi Mama Eneyda Bautista por siempre creer en mi

A la MVZ. Andrea Michelle Olguin Herrera por su apoyo incondicional, por sus consejos y por ser mi mejor maestra en la Medicina Veterinaria.

Dedico esta tesis a Clínica Veterinaria VetPro

A mi amigo fiel y comedor de Croquetas Camilo

A Don Memo por apoyar siempre los proyectos sobre la biodiversidad de la “Barranca de Metztitlán” pero sobre todo por apoyar incondicionalmente al mío.

Y sobre todo al Dr. José Ignacio Olave Leyva por haber confiado en mi proyecto y apoyarme hasta el fin, pero sobre todo por ser un ejemplo por seguir.

Agradecimientos

Al Dr. Víctor Manuel Martínez Juárez y a la Dra. Nydia Edith Reyes Rodríguez por sus consejos, conocimiento y el apoyo hacia la investigación.

A la brigada comunitaria “ACALOME” Marcelino, Mayra, Sofia, Brenda, Sherlyn y Jafet, pero sobre todo a mi buen amigo Lizandro Tellez por ayudarme en mis aventuras con el fototrampeo.

Al Biólogo Alberto Azpeitia por sus conocimientos sobre la Barranca de Metztitlán.

Al Ingeniero Raul Gómez por coordinar mis salidas a campo con la brigada.

A la CONANP por permitirme realizar este proyecto, pero sobre todo a la Bióloga Ninel García y al Ingeniero Jaime Lagunes.

Al Herpetario Xplora-Reptilia por haberme permitido adentrarme al maravilloso mundo de la fauna silvestre, pero sobre todo a Leonardo Badillo y Nayeli Morales

A la UMA Santana por siempre apoyar a todo aquel amante de la naturaleza.

Abreviaturas y siglas usadas

ANP: Áreas Naturales Protegidas

C H-F: Conflicto Humano- Fauna Silvestre

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

CONANP: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

OPS: Organización Panamericana de la Salud

RBBM: Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán

SEMARNATH: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Resumen

El objetivo de esta investigación fue evaluar cómo la antropización y la fauna feral afectan la conservación de la fauna silvestre en Barranca de Metztitlán, relacionándolo con el conflicto humano-fauna silvestre mediante el uso de fototrampeo y la recopilación de datos. Las cámaras se instalaron en puntos estratégicos durante un periodo específico registrando especies de fauna silvestre, así como la interacción y presencia de fauna feral. La conservación de la fauna silvestre enfrenta múltiples amenazas para su conservación, actualmente las áreas naturales protegidas enfrentan una creciente antropización. Se concluye que el fototrampeo es una herramienta eficaz para el monitoreo de la fauna silvestre y la educación ambiental aporta estrategias de manejo, conservación y mitigación del conflicto humano-fauna silvestre en la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán.

Palabras clave: Antropización, Conservación, Fototrampeo, Fauna silvestre, Fauna feral.

Abstract

The objective of this research was to evaluate how human impact and feral fauna affect wildlife conservation in the Metztitlán Canyon, relating it to human-wildlife conflict through the use of camera trapping and data collection. Cameras were installed at strategic points for a specific period, recording wildlife species as well as the interaction and presence of feral fauna. Wildlife conservation faces multiple threats, and currently, protected natural areas face increasing human impact. It is concluded that camera trapping is an effective tool for monitoring wildlife, and environmental education contributes strategies for the management, conservation, and mitigation of human-wildlife conflict in the Metztitlán Canyon Biosphere Reserve.

Keywords: Human impact, Conservation, Camera trapping, Wildlife, Feral fauna.

Introducción

México es un país megadiverso por lo que la fauna silvestre constituye un componente fundamental de los ecosistemas, principalmente en áreas naturales protegidas. Las poblaciones de fauna silvestre que se encuentran dentro de las áreas naturales protegidas cumplen roles específicos para mantener un equilibrio ambiental. No obstante, en los últimos años la antropización de las áreas naturales protegidas ha generado una presión significativa sobre el ecosistema ocasionando la pérdida de fauna silvestre y el hábitat. Dicho fenómeno ha dado lugar al denominado conflicto humano-fauna silvestre, lo que representa un problema para la conservación de la biodiversidad.

El principal objetivo de la reserva de la biosfera “Barranca de Metztitlán es la conservación de especies y ecosistemas. El crecimiento poblacional y la expansión de actividades antropogénicas como la agricultura, el crecimiento de los asentamientos humanos y la modernización de vías de comunicación han intensificado las interacciones entre la fauna silvestre y la población humana.

La barranca de Metztitlán enfrenta una antropización acelerada generando cambios significativos en el comportamiento y distribución de la fauna silvestre tanto como la feral. Esta última adaptándose a la convivencia de las especies de fauna silvestre. En la conservación el estudio de estas interacciones y relacionarlo con la salud pública resulta indispensable y de interés social para comprender el conflicto humano-fauna silvestre.

Actualmente se considera al fototrampeo como una técnica no invasiva que puede ser de gran ayuda en el monitoreo de la fauna silvestre ya que permite registrar las distintas especies que se encuentran dentro del área de estudio. El uso de esta técnica permite obtener datos precisos para la investigación sin alterar la conducta o el ecosistema donde habitan.

El presente estudio se enfoca en el uso de fototrampeo como herramienta para el estudio de la fauna silvestre y el conflicto humano-fauna silvestre en La Barranca de Metztitlán mediante la colocación de cámaras trampa en puntos estratégicos, por lo que se busca generar información y datos sobre registros de interacciones entre

fauna silvestre y fauna feral, para identificar los posibles factores que causen el conflicto.

En resumen, se pretende generar información científica para la conservación, manejo y educación ambiental orientadas al conflicto humano-fauna silvestre para promover una coexistencia de respeto entre las comunidades humanas y la fauna silvestre.

Antecedentes

El Estado de Hidalgo forma parte de la región centro-oriental de México y cuenta con una superficie de 20,905.12 km², que corresponde al 1.1% de la superficie total del país. Por su tamaño, ocupa el lugar 26 de los Estados Unidos Mexicanos. Se localiza entre los 19°35'52'' y 21°25'00'' de Latitud Norte, y los 97°57'27'' y 99°51'51'' de Longitud Oeste. Limita al Norte con el Estado de San Luis Potosí, al Noreste y Este con Veracruz, al Este y Sureste con Puebla, al Sur con Tlaxcala y el Estado de México y al Oeste con Querétaro (SEMARNAT)

Orografía e hidrografía

La superficie estatal forma parte de las provincias: Sierra Madre Oriental y Eje Neovolcánico. Se tienen dos zonas en la entidad: la norte y nororiental, en donde se encuentra cerro Ojo de Agua con 2 180 metros sobre el nivel mar (msnm) y cerro Tepeco con 1 840 msnm; existen valles en los que se encuentra la altura más baja (100 m). En la parte central del estado, de noroeste-sureste se encuentra el cañón Metztlán. Al centro y occidente se localiza Mineral del Monte, sierras de origen sedimentario (rocas que se forman en las playas, los ríos y océanos y en donde se acumulen la arena y barro) e ígneo o volcánico (se forman cuando el magma o roca derretida sale de las profundidades hacia la superficie de la Tierra).

Hay amplias llanuras en donde se encuentran asentadas las localidades de Mixquiahuala de Juárez, Actopan y Santa Ana Hueytlalpan, en toda la zona también se distribuyen lomeríos. En las cercanías de la localidad de Acaxochitlán se encuentra el cerro La Peñuela, la mayor elevación del estado con 3 380 msnm. (INEGI)

Los sistemas hidrográficos del Estado de Hidalgo están compuestos por afluentes del Golfo de México. El primero es el Amajac, que nace en la Sierra Baja y pasa sobre Omitlán, bordea los municipios de Actopan y Atotonilco el Grande, donde se incorpora al río Tizahuapan. El segundo es el del río Metztlán, que cruza por Acatlán, Huasca y Atotonilco el Grande hasta llegar a La Barranca de Metztlán. El tercero está constituido por el río Moctezuma, originado al noreste de la Ciudad de

México que penetra al Estado por el municipio de Tepeji del Río, donde recibe el nombre de río Tula (SEMARNATH.)

Biodiversidad del estado de Hidalgo

El estado de Hidalgo representa solo el 1.1% del territorio nacional, Hidalgo tiene una amplia riqueza biológica, se estima que posee un cuarto de la biodiversidad de todo México. Hidalgo es el hogar de 3,961 especies biológicas, ocupando algunos de los primeros lugares en relación con otras entidades del país (Gobierno de Hidalgo)

- 3er lugar en bosques de niebla, destacando uno de los bosques más antiguos en México, ubicado en Zacualtipán.
- Cuenta con la cuarta parte de todos los tipos de plantas existentes en México, de las cuales 26% se utilizan con fines medicinales.
- 4to lugar en riqueza de aves.
- 5to lugar en riqueza de especies de anfibios.
- 6to lugar con mayor diversidad de mamíferos, con la presencia de las seis especies de felinos existentes en el país (puma, jaguar, tigrillo, ocelote, gato montés y jaguarondi).

La diversidad biológica de Hidalgo se debe entre otras razones, a la convergencia en la entidad de la Sierra Madre Oriental (de norte a sur), la Faja Volcánica Transmexicana (en el sur) y el gran Altiplano Mexicano (en el centro), lo que le confiere una gran variedad de ecosistemas y de especies de plantas y animales. (CONABIO, 2021)

Hidalgo alberga a 4 áreas naturales protegidas federales, estatales y municipales. Entre estas áreas destacan: Los Mármoles, uno de los primeros parques nacionales (junto con El Chico) creado en 1936 bajo el régimen del presidente Lázaro Cárdenas. Barranca de Metztitlán, decretada como Reserva de la Biosfera en el 2000, donde se reúnen variedad de ecosistemas que conforman un importante corredor biológico. El Chico, parque nacional protegido desde la época del porfiriato, donde predominan bosques de oyamel, pino y encino, también el área natural protegida del parque nacional Tula. (CONANP)

¿Qué es un área natural protegida?

Las áreas naturales protegidas son las herramientas más efectivas para conservar los ecosistemas, permitir la adaptación de la biodiversidad y enfrentar los efectos del cambio climático.

De acuerdo al Art. 44 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), las áreas naturales protegidas (ANP) son zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas, quedarán sujetas al régimen previsto en esta ley y los demás ordenamientos aplicables. (Gobierno de México, 2024)

Objetivos de las áreas naturales protegidas

- Preservar ambientes naturales representativos del país y los ecosistemas más frágiles para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos.
- Salvaguardar la diversidad genética de las especies, asegurar la preservación y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional.
- Preservar de manera particular especies endémicas, raras o que se encuentren en alguna categoría de riesgo.
- Proporcionar un campo para la investigación científica, el estudio de los ecosistemas y su equilibrio.
- Generar, rescatar y divulgar conocimientos que permitan la preservación y aprovechamiento sustentable.
- Proteger todo aquello ubicado en los alrededores de zonas forestales en montañas donde se origine el ciclo hidrológico en cuencas, ya sea poblados, vías de comunicación y aprovechamientos agrícolas.

- Proteger áreas de importancia para la recreación, cultura, identidad nacional o de los pueblos indígenas, como las zonas arqueológicas, que se encuentren en los alrededores de la zona protegida.

Las áreas naturales protegidas federales se dividen en las siguientes categorías:

- Reservas de la biosfera
- Parques nacionales
- Áreas de protección de flora y fauna
- Áreas de protección de recursos naturales
- Monumentos naturales
- Santuarios
- Áreas destinadas voluntariamente a la conservación

¿Por qué es importante un ANP?

El planeta ha tenido cambios significativos en aproximadamente el 80% de su territorio, en parte debido a la influencia de las actividades humanas, las cuales han adquirido una magnitud global y están transformando gradualmente la cobertura terrestre. Esto se relaciona directamente con el crecimiento constante de la población y la expansión de la agricultura a nuevas áreas. (González & Vidal, 2024)

Reservas de la biosfera

Son áreas representativas de uno a más ecosistemas no alterados significativamente por el hombre, o que quieran ser preservados y restaurados, en donde habitan especies del país, endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.

En las zonas núcleo sólo se pueden llevar a cabo actividades de preservación de los ecosistemas, investigación científica, educación ambiental y se prohíbe aprovechamientos que alteren los ecosistemas.

En las zonas de amortiguamiento sólo se pueden realizar actividades productivas emprendidas por las comunidades que ahí habiten al momento en que el área se decretó.

Reserva de la biosfera “Barranca de Metztitlán”

La Reserva de la Biosfera “Barranca de Metztitlán” decretada primero el 27 de noviembre de 2000 y por segunda vez el 01 de agosto de 2003, con una superficie de 96,042-94-70.18 ha., se ubica al centro este del Estado de Hidalgo, entre las coordenadas 98° 23' 00" y 98° 57' 08" longitud oeste y 20° 14' 15" y 20° 45' 26" latitud norte. Incluye parte de los municipios de Acatlán, Atotonilco el Grande, Eloxochitlán, Huasca de Ocampo, Metepec, Metztitlán, San Agustín Metzquitlán y Zacualtipán de Ángeles. (UAEH, s.f)

Las vías de transporte principales son las carreteras federales número 105 y 132 Pachuca-Huejutla y México-Tuxpan, la primera cruza por el río Venados y la segunda toma la desviación hacia Acatlán en Tulancingo, por la cual se puede acceder a la parte sur de la reserva por múltiples caminos de terracería que bajan a las comunidades ubicadas dentro de la barranca. (CONANP, 2024)

Los tipos de vegetación son: bosque de Quercus (3,191.27 ha), bosque de juníperos (1,795.02 ha), bosque de pino-encino (2,161.60 ha), bosque tropical caducifolio (1,219.61 ha), matorral submontano (45,215.26 ha), matorral submontano-agricultura de temporal (1,440.64 ha), matorral xerófilo (20,493.70 ha), matorral xerófilo-agricultura de temporal (465.93 ha.), pastizal (1,352.43 ha) y vegetación ribereña (1,186.58 ha).

La flora vascular se encuentra constituida por 465 especies, 270 géneros y 83 familias. Clasificándose según la NOM-059- SEMARNAT-2001, 9 especies amenazadas, 6 especies sujetas a protección especial, 2 especies en peligro de extinción y una como extinta en el medio silvestre. Con respecto a la fauna silvestre, los anfibios están representados por 6 especies, 5 géneros y 5 familias; los reptiles por 23 especies, 17 géneros y 6 familias; las aves por 188 especies, 120 géneros y 37 familias; y los mamíferos por 42 especies, 33 géneros y 14 familias. De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT 2001, 9 especies amenazadas y 8 especies sujetas a protección especial. (Vite, et al. 2010)

En Barranca de Metztitlán se localizan 135 poblaciones y rancherías: 78 de Metztitlán, 10 de Eloxochitlán, 13 de San Agustín Metzquititlán, 10 de Huasca de Ocampo, 11 de Atotonilco el Grande, 13 de Acatlán, 3 de Zacualtipán de Ángeles y 3 de Metepec.

La población total en el área de la reserva en el 2000, de acuerdo con INEGI, era de 32,215 habitantes, y estaba conformada por 15,151 hombres y 17,064 mujeres que representan el 47% y 53% de la población total. La población total subdivida por grupos de edad se presenta como a continuación se describe: la población de 5 años y más es de 28,739, los cuales representan el 89.2%, y el 10.80% corresponde a la población de 0 a 4 años. En el área de la reserva, los tipos de tenencia de la tierra son social y privada. Los usos del suelo principales son: agrícola (16,115.08 ha), pecuario y forestal (78,522.04 ha). El uso del suelo en el área de influencia es agrícola, pecuario, forestal y urbano. (UAEH, s.f.)

Mamíferos en la reserva de la biosfera “Barranca de Metztitlán”

Orden Didelphimorphia
Familia Didelphidae
• <i>Didelphis virginiana</i> Tlacuache
Orden Cingulata
Familia Dasypodidae
• <i>Dasypus novemcinctus</i>
Orden Chiroptera
Familia Molossidae
• <i>Eumops perotis</i> Murciélago occidental con bonete • <i>Molossus rufus</i> Murciélago mastín negro • <i>Tadarida brasiliensis</i> Murciélago brasileño de cola libre o murciélago guanero
Familia Natalidae
• <i>Natalus mexicanus</i> Murciélago mexicano con orejas de embudo
Familia Mormoopidae
• <i>Mormoops megalophylla</i> Murciélago fantasma • <i>Pteronotus davyi</i> Murciélago de espalda desnuda • <i>Pteronotus parnelli</i> Murciélago bigotón
Familia Phyllostomidae
• <i>Desmodus rotundus</i> Murciélago vampiro • <i>Diphylla ecaudata</i> Murciélago vampiro de patas peludas • <i>Anoura geoffroyi</i> Murciélago sin cola de Geoffroy • <i>Choeronycteris</i> mexicana Murciélago de lengua larga mexicano • <i>Glossophaga soricina</i> Murciélago de lengua larga de Pallas • <i>Leptonycteris nivalis</i> Murciélago hocicón mayor • <i>Leptonycteris yerbabuenae</i> Murciélago hocicón menor • <i>Macrotus waterhousii</i> Murciélago de nariz de hoja de Waterhouse • <i>Artibeus jamaicensis</i> Murciélago zapotero • <i>Artibeus lituratus</i> Murciélago frugívoro grande

• <i>Dermanura azteca</i> Murciélago frugívoro azteca • <i>Dermanura tolteca</i> Murciélago frugívoro tolteca • <i>Sturnira hondurensis</i> Murciélago grande de hombros amarillos • <i>Sturnira parvidens</i> Murciélago pequeño de hombros amarillos
Familia Vespertilionidae
• <i>Antrozous pallidus</i> Murciélago pálido • <i>Myotis californicus</i> Murciélago de California • <i>Myotis melanorhinus</i> Murciélago occidental de patas pequeñas • <i>Myotis velifer</i> Murciélago de las cavernas • <i>Myotis yumanensis</i> Murciélago de Yuma • <i>Eptesicus fuscus</i> Murciélago grande marrón • <i>Lasiurus blossevillii</i> Murciélago rojo • <i>Lasiurus cinereus</i> Murciélago nevado • <i>Rhogeessa tumida</i> Murciélago canela • <i>Corynorhinus mexicanus</i> Murciélago orejón mexicano • <i>Idionycteris phyllotis</i> Murciélago orejón de Allen
Orden Lagomorpha
Familia Leporidae
• <i>Lepus californicus</i> Liebre de orejas negras • <i>Sylvilagus audubonii</i> Conejo del desierto • <i>Sylvilagus floridanus</i> Conejo serrano o castellano
Orden rodentia
Familia sciuridae
• <i>Sciurus aureogaster</i> Ardilla gris • <i>Sciurus oculatus</i> Ardilla rojiza • <i>Ictidomys mexicanus</i> Ardilla terrestre o motocle • <i>Otospermophilus variegatus</i> Ardillón de roca
Familia Cricetidae
• <i>Neotoma leucodon</i> Rata magueyera

• <i>Neotoma mexicana</i> Rata magueyera • <i>Peromyscus gratus</i> Ratón piñonero o de Tlalpan • <i>Peromyscus leucopus</i> Ratón de patas blancas • <i>Peromyscus levipes</i> Ratón piñonero • <i>Peromyscus maniculatus</i> Ratón venado • <i>Peromyscus melanophrys</i> Ratón de las rocas • <i>Peromyscus pectoralis</i> Ratón montés de los encinares • <i>Reithrodontomys fulvescens</i> Ratón de las cosechas • <i>Reithrodontomys mexicanus</i> Ratón de campo mexicano • <i>Sigmodon hispidus</i> Rata algodónera hispida
Familia Heteromyidae
• <i>Heteromys irroratus</i> Ratón espinoso • <i>Chaetodipus hispidus</i> Ratón espinoso
Familia Erethizontidae
• <i>Coendou mexicanus</i> Puerco espín
Familia Cuniculidae
• <i>Cuniculus paca</i> Tuza real, tepezcuintle
Orden Carnívora
Familia Felidae
• <i>Herpailurus yagouaroundi</i> Jaguarundi, onza • <i>Leopardus pardalis</i> Ocelote • <i>Lynx rufus</i> Gato montés, lince • <i>Puma concolor</i> León de montaña, puma
Familia Canidae
• <i>Canis latrans</i> Coyote • <i>Urocyon cinereoargenteus</i> Zorra gris
Familia Mephitidae
• <i>Conepatus leuconotus</i> Zorrillo de espalda blanca • <i>Mephitis macroura</i> Zorrillo listado

• <i>Spilogale gracilis</i> Zorrillo manchado
Familia Mustelidae
• <i>Mustela frenata</i> Comadreja • <i>Taxidea taxus</i> Tlalcoyote
Familia Procyonidae
• <i>Bassariscus astutus</i> Cacomixtle • <i>Nasua narica</i> Tejón, coatí • <i>Procyon lotor</i> Mapache
Orden Artiodactyla
Familia Cervidae
• <i>Odocoileus virginianus</i> Venado cola blanca
Tomado de Guía de los mamíferos de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México (Rojas, et al, 2022)

Conflictos humanos fauna silvestre

FAO (2021) lo define como las tensiones que surgen cuando la presencia o el comportamiento de la fauna silvestre representa una amenaza real o percibidas, directa y recurrente para los intereses o necesidades humanas, lo que provoca un desacuerdo entre grupos de personas y fauna silvestre.

Una variedad de animales silvestres ha causado daños y destrucción a la producción agrícola y a otros bienes materiales y a veces a la propia vida humana a lo largo del tiempo. En respuesta a esto, a lo largo de la civilización, la gente ha matado, capturado, los animales silvestres con los que tiene algún conflicto. Sin embargo, es solamente en las últimas dos o tres décadas que un subconjunto particular de estas interacciones negativas entre las comunidades humanas y la fauna silvestre ha sido cada vez más tratado, dentro del ámbito académico y conservacionista, bajo la denominación de “Conflictos humanos fauna silvestre”

El término conflictos humanos-fauna silvestre se ha utilizado para referirse, de hecho, a dos situaciones diferentes: una donde los animales silvestres hieren o matan a los animales domésticos o de cacería, dañan los cultivos, y amenazan, hieren o matan a los seres humanos, y otra en que grupos de personas no están de acuerdo sobre los objetivos y alternativas con respecto a cómo manejar los animales que causan los daños. (Marchini, 2015)

Para poder entender mejor la problemática se sugiere conocer los siguientes conceptos:

Fauna feral: Los animales ferales son individuos que han escapado del control o cuidado humano o que han sobrevivido al abandono por parte de sus propietarios, así como también descendientes de estos animales que han crecido en libertad. (Cruz, 2009)

Fauna silvestre: Conjunto de organismos vivos de especies animales terrestres y acuáticas, que no han sido objeto de domesticación, mejoramiento genético, cría regular o que han regresado a su estado salvaje (Gobierno de Colombia, s.f.)

Fauna nativa: Las especies nativas son las que se encuentran en su área de distribución natural (WWF, 2021)

Fauna exótica: especie animal, vegetal o de otro reino biológico que ha sido introducida fuera de su área de distribución natural (Biodiversidad Mexicana, 2023)

Fauna nociva: todos aquellos organismos que conviven de manera conflictiva con los intereses del ser humano, resultando en problemáticas directas o indirectas para nuestras actividades diarias, ya sea amenazando o poniendo en riesgo nuestra salud a causa de la transmisión de enfermedades o bien creciendo desmedidamente y sin control alguno, ocasionando sobrepoblación y daños a nuestros estilos de vida, aunque también pueden presentarse en zonas donde se practica la agricultura ocasionando pérdidas en las cosechas, lo que impacta directamente en nuestra economía y alimentación. (Cruz Reyes, 2009)

Estudios realizados en el parque nacional de las Montañas Bale en Etiopía, mencionan al conflicto humano-fauna silvestre (CHF) como un comportamiento negativo de los humanos cuando la vida silvestre daña los cultivos, amenaza, mata o hiere a personas y animales domésticos. (Mekonen, 2020)

Aunque estos son problemas críticos creados por la creciente población rural dentro del hábitat de vida silvestre y sus alrededores (Heredia Montes et. al, 2019) , los incidentes que se ocasionan entre los humanos y la fauna silvestre son generalizados, por lo que su distribución depende de la proximidad de la vida silvestre. (Basak et. al, 2023)

La fauna silvestre respeta su instinto por lo que el daño es variable de acuerdo con el momento del incidente y el tipo de conflicto. Tal es el caso de Nepal donde se registra un constante ataque al ganado, cultivo y los humanos. (Bahadur, 2025)

Panorama en México

El panorama en México aún no está del todo estudiado, aunque frecuentemente se encuentran noticias sobre el conflicto humano-fauna silvestre (CHF) estas pocas veces son estudiadas.

La mayoría de los conflictos humano-fauna silvestre suele ocurrir con personas que se dedican a las actividades productivas cercanas o dentro de zonas de conservación, el estudio realizado por Anaya Zamora et al. (2017) muestra factores importantes que se pueden relacionar al CHF como lo son la edad, escolaridad en cuanto a la población. La fauna silvestre enfrenta enfermedades, sequía y pérdida de hábitat como los factores más comunes.

Un claro ejemplo es la transición del suelo rural al urbano conlleva un cambio drástico que tiene el potencial de diezmar la productividad de los ecosistemas acuáticos que benefician a las poblaciones humanas. Caro-Borrera, et. al. (2021) demuestran que la urbanización informal ha sido responsable de la pérdida de masa forestal y la contaminación de aguas superficiales, un estudio local demostró que los efectos de la urbanización en los ecosistemas de áreas boscosas tienen efectos irreversibles.

Debido a la urbanización de distintas ANP unos de los principales factores para mantener la conectividad ecológica de los mamíferos en áreas urbanas es la presencia de barreras físicas como carreteras, asentamientos y áreas pavimentadas, aunado a los inadecuados pasos de fauna. Estas barreras fragmentan los hábitats y dificultan el movimiento de fauna silvestre entre diferentes áreas. (Hernández Romero, et. al. 2024)

Zoonosis y su importancia en la salud pública

la Organización Panamericana de la Salud (s.f.) menciona a las zoonosis como enfermedades infecciosas transmisibles naturalmente desde animales vertebrados al ser humano. Todo esto propiciado por la estrecha interacción entre hombres y animales, así como el aumento de la actividad comercial y la movilización de personas, animales, productos y subproductos han propiciado una mayor diseminación de las zoonosis.

El concepto de zoonosis implica que los patógenos causantes de la enfermedad tienen, en general, un reservorio animal silvestre, y de este reservorio animal. El patógeno puede ser transmitido directamente a humanos o a los animales domésticos, los que a su vez pueden transmitirlo al ser humano. Los patógenos que generalmente causan zoonosis pueden ser bacterias, virus o parásitos y en algunas raras ocasiones hongos. En la mayoría de ellas, la persistencia de un reservorio silvestre aparece como una condición esencial de la persistencia de la zoonosis en una determinada área geográfica. (Rahman, et al. 2020)

Más de la mitad (62%) de los patógenos humanos son de origen zoonótico y como resultado de los cambios antropogénicos de la biosfera, los patógenos de origen animal conforman el grupo de las enfermedades emergentes. (Cabello, 2008)

México experimentó importantes modificaciones del paisaje a escala local y regional con efectos negativos. La modificación del hábitat y los cambios de uso de suelo impactan las interacciones ecológicas y alteran las relaciones entre los seres humanos y la naturaleza, propiciando la transmisión de enfermedades zoonóticas. (Sánchez-Soto, et al. 2024)

Urbanización de la reserva de la biosfera “Barranca de Metztitlán”

La reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán es una de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) con las que cuenta el estado de Hidalgo. La urbanización dentro de la RBBM es una interacción compleja que surge a partir de varios factores como: el crecimiento urbano y aumento de nuevas vías de comunicación.

Hernández Guerrero (2025) en su investigación “Índice de presión urbana sobre áreas naturales protegidas de México” menciona que el deterioro y la eliminación de los recursos naturales siempre ha sido relevante en la historia ambiental, sin embargo, a partir de la segunda mitad del siglo XX comenzó a tomar una mayor preocupación por lo que se incluyeron procesos para mejorar la sustentabilidad y sostenibilidad.

Actualmente se han realizado diversos estudios que se han centrado en la eficacia de las ANP para mantener las características ecológicas, se ha prestado menos atención en su potencial de reducir las amenazas. Estos son unos de los principales motivos para impulsar la necesidad de conservar la biodiversidad. (Pulido-Chalid, et al. 2023)

Actualmente la reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán plantea desafíos sociales y ambientales por la urbanización, los cuales pueden producirse debido a diversas cuestiones como lo son los asentamientos, el uso de cambio de suelo y la modernización de vías de comunicación. Comprender esta correlación podría crear nuevas estrategias para poder disminuir el impacto de la urbanización en el área natural protegida.

Importancia del monitoreo biológico

La biodiversidad está relacionada con el bienestar humano y es una base importante para la supervivencia y el desarrollo humano. El establecimiento de ANP es una forma eficaz de conservar la biodiversidad, manteniendo al mismo tiempo las múltiples funciones del ecosistema. (He & Wei, 2023)

El monitoreo biológico es un método para conocer la dinámica de los ecosistemas; más específicamente el efecto de la intervención de los seres humanos. Es una herramienta esencial para garantizar la conservación, el manejo y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad en sus distintos niveles de integración. (Chediak, 2009; Hernández, et al. 2019)

Dicha estrategia permite generar conocimiento sobre los recursos naturales a través del trabajo colaborativo entre diferentes actores. Esta estrategia, busca formar vínculos con los recursos naturales lo que promueve la exploración, reconocimiento e investigación. (Gómez-Ortiz, et al. 2024)

La enorme riqueza biológica que México posee hace que el monitoreo biológico sea una herramienta eficaz para la conservación y aprovechamiento sustentable de esta mega diversidad con las necesidades nacionales de desarrollo social y económico implica un gran reto; una política inteligente para el manejo sustentable de recursos naturales solo puede generarse con base en la disponibilidad de información puntual, confiable y actualizada. (CONABIO, 2025)

Justificación

La antropización de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán ha generado conflictos para la conservación de las especies.

En los últimos años debido a la modernización de la carretera federal México-Tampico que atraviesa gran parte de la reserva de la biosfera y aunado al crecimiento de la población dentro del área de la RBBM, se han ido aumentando las poblaciones de fauna feral, principalmente perros y gatos.

Si bien están adaptados para depender de los humanos, la falta de control de la fauna feral en áreas periurbanas y rurales los han transformado en animales asilvestrados (que en cierto modo aún dependen del humano) o silvestres (sin dependencia directa humana). Este hecho es un tema de preocupación, no sólo en términos de salud humana, sino también en términos de conservación, ya que son numerosos los efectos negativos de estos animales a la vida silvestre, como son: la competencia por recursos con otros carnívoros; la depredación sobre pequeños vertebrados nativos; o también la transmisión de enfermedades como la rabia, el parvovirus, el distemper canino y los parásitos externos como garrapatas, pulgas, piojos, sarna y los internos como nematodos, Echinococcus, coccidias, trematodos, entre otros. (García, et al. 2017)

Mosso-Medina y Weston flores (2025) en su artículo de investigación “superposición temporal entre fauna doméstica y silvestre: un caso de estudio en un ecosistema fragmentado de México” mencionan registro de perros de libre deambulaci3n y ganado bovino, que pueden afectar la biodiversidad.

El estudio realizado en la reserva estatal Sierra Monte Negro, Morelos, México propone una metodología de fototrampeo y análisis de datos, sin embargo, para RBBM no hay antecedentes de alg3n otro estudio similar.

Objetivos

Monitorear la fauna silvestre mediante la técnica de fototrampeo en puntos estratégicos del área natural protegida Reserva de la Biosfera “Barranca de Metztitlán” para registrar su relación con el conflicto humano-fauna silvestre desde un enfoque de medicina de conservación y salud pública.

- Colocar cámaras trampa en puntos estratégicos para la observación de diferentes especies animales
- Identificar las diferentes especies de animales observados por medio de la técnica de fototrampeo
- Analizar los comportamientos observados de las especies captadas por la técnica de fototrampeo
- Proponer estrategias para contribuir a la conservación, manejo y educación de fauna silvestre.

Hipótesis

La reciente y rápida antropización en la Reserva de la Biosfera “Barranca de Metztitlán” propicia la adaptación de la fauna silvestre al área urbana causando un conflicto humano-fauna silvestre.

Metodología

Debido al incremento de la antropización dentro de la reserva de la biosfera Barranca de Metztitlán, existe aumento del número de animales domésticos dentro del área por lo que se decidió utilizar la técnica de Fototrampeo para correlacionar los datos y realizar una investigación visual.

Área de estudio

El trabajo se realizó en la Reserva de la Biosfera “Barranca de Metztitlán”, en el estado de Hidalgo, donde tiene una extensión de 96,042.94 ha. Se estima que cuenta con una población de aproximadamente 26,533 habitantes de las comunidades que se encuentran dentro donde abarcan los siguientes municipios: Acatlán, Atotonilco El Grande, Eloxochitlán, Huasca De Ocampo, Metztitlán, San Agustín Metzquititlán, Metepec, Zacualtipán De Ángeles, Cardonal. (CONANP, 2025)

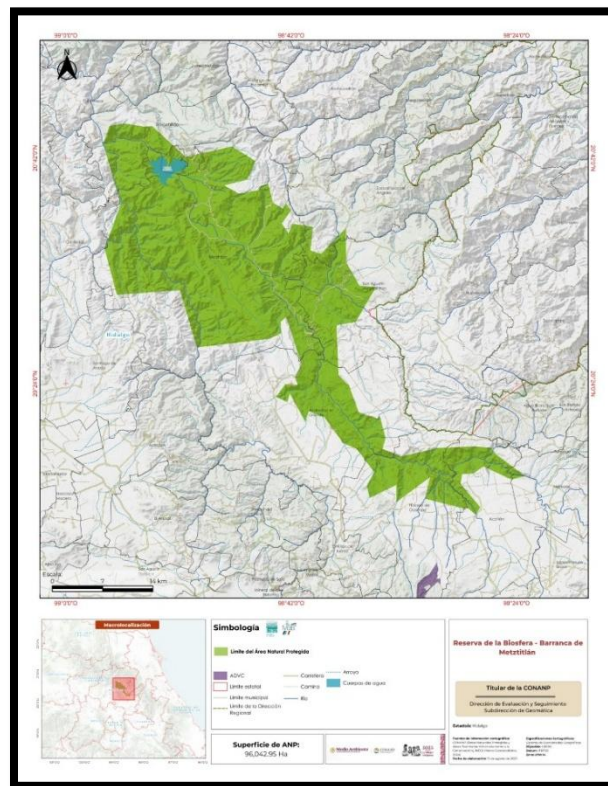


Imagen 1. Mapa Reserva de la Biosfera Barranca Metztitlán

El estudio se llevó a cabo en 3 puntos estratégicos los cuales fueron:

1. Santa Mónica, Atotonilco el Grande.
2. Acalome, Metztlán.
3. San Agustín, Metzquitlán.

Estos puntos se eligieron debido a criterios que se siguieron como:

- Presencia de fauna feral
- Presencia de antropización
- Sin presencia de antropización

Dichos puntos estratégicos se manejaron con la brigada CONANP “Acalome” los cuales coincidieron con el monitoreo biológico anual.



Imagen 2. Punto estratégico con presencia de fauna feral



Imagen 3. Punto estratégico sin presencia de antropización



Imagen 4. Punto estratégico con presencia de antropización

Técnica de monitoreo

El monitoreo se realizó por medio de la técnica de fototrampeo, se eligió dicha técnica puesto que se considera no invasiva.

Para el monitoreo se utilizaron cámara trampa de marca genérica modelo PR1000 36MP IP54 2.0 12 34

se ubicaron posibles pasos de fauna por medio de indicios como: heces, huellas, rastros.

Se colocaron las cámaras a una altura de aproximadamente 45 cm del suelo.

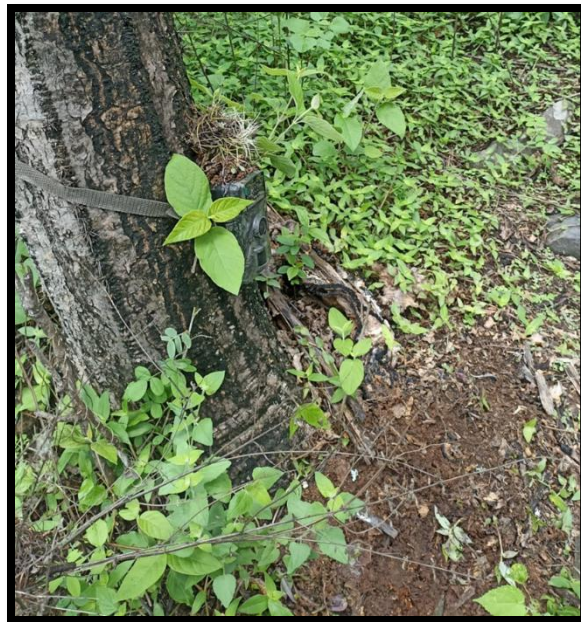


Imagen 5. Cámara trampa en punto estratégico a 45 cm del suelo

Se configuraron para que estas tomaran un video de 10 segundos y 3 fotos cada vez que esta detecte movimiento.

Se dejaron en el sitio aproximadamente 1 mes en los puntos estratégicos, dichas cámaras estuvieron activas las 24 horas por un periodo de 40 días que corresponden a las fechas 1 de julio de 2025 al 8 de agosto de 2025.

Se analizaron los videos, la hora y frecuencia con la que se tomó el registro.

Se analizaron la correlación entre la fauna feral registrada y la fauna silvestre.

Dentro del tiempo de la investigación se atendieron diversos estudios de muestras coproparasitológicas que se lograron obtener de especies animales como: puma, zorrillo, zorro.

Así también se brindó asistencia médica a la fauna silvestre que se vio afectada por el conflicto humano-fauna silvestre.

Se llevó a cabo un monitoreo de especies muertas que se encontraron cerca de los asentamientos urbanizados, los cuales fueron por atropellamiento o encuentros con los humanos.

Resultados

Para poder determinar los puntos estratégicos se buscaron indicios de posibles pasos de fauna donde se encontraron, huellas, heces y rastros.

Tabla 1. Determinación de puntos estratégicos en RBBM

Punto estratégico	Huellas	Heces	Pasos de fauna	Presencia de fauna feral	Presencia de antropización
Santa Mónica, Atotonilco el grande	SI	SI	SI	SI	No
Acalome, Metztitlán	SI	NO	SI	SI	SI
San Agustin Metzquititlán	NO	NO	SI	SI	SI

En la tabla 1 “determinación de puntos estratégicos en RBBM” (Santa Mónica, Atotonilco el Grande y Acalome, Metztitlán) solo en Santa Mónica se observó la presencia de heces, las cuales corresponden a especies de fauna silvestre de la RBBM, todos cuentan con pasos de fauna y presencia de fauna feral. Sin embargo, en San Agustin Metzquititlán no cuenta con presencia de heces ni huellas, pero si presencia de fauna feral e indicios de antropización.

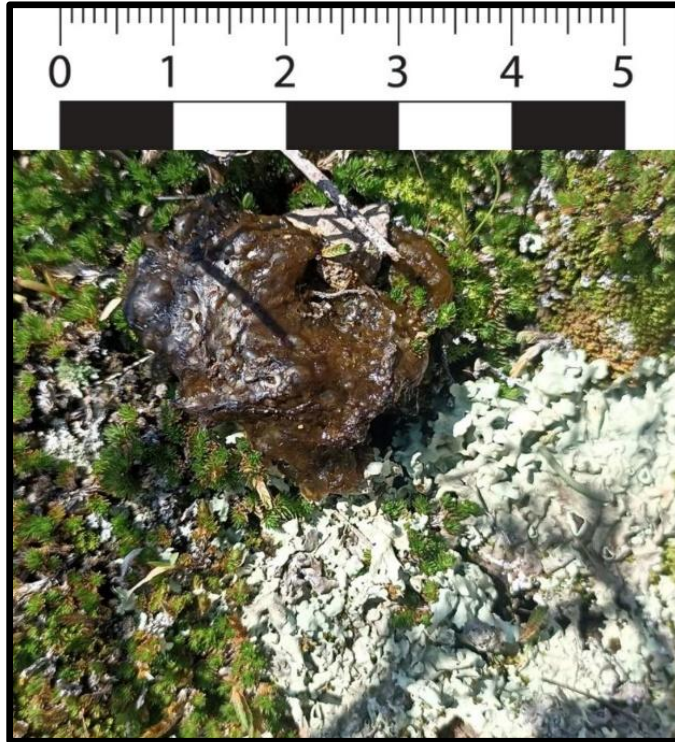


Imagen 6. Heces de Zorra gris *Urocyon cinereoargenteus*

En el punto estratégico de Santa Mónica, Atotonilco el Grande se pudieron observar heces de zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), donde se cumplió un criterio para la instalación de un puesto de fototrampeo, ya que se contó con la presencia de huellas, heces, pasos de fauna y sin presencia de antropización.

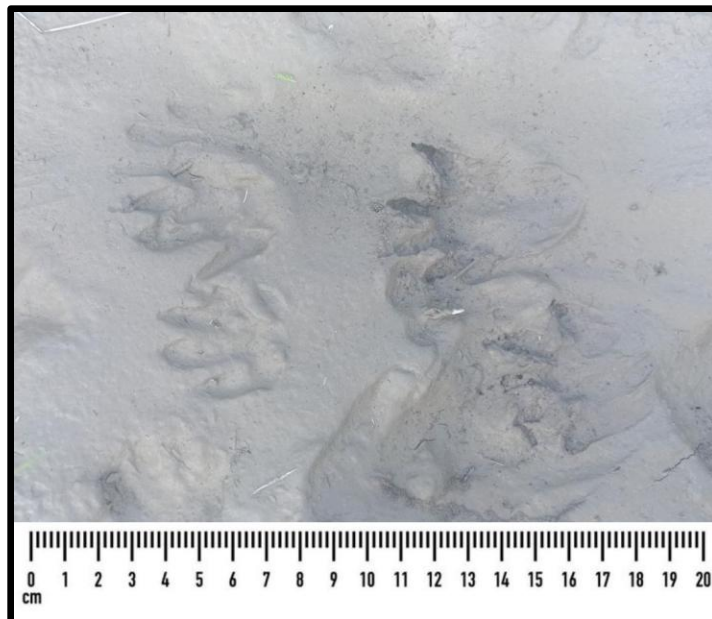


Imagen 7. Huellas de papache *Procyon lotor*

En el punto estratégico de Acalome, Metztitlán, se encontró la presencia de huellas de mapache (*Procyon lotor*), las cuales también coincidieron con la presencia de fauna feral al encontrar huellas de Perro domesticó (*Canis lupus familiaris*).

Sin embargo, también se tomó la muestra de heces de zorrillo de espalda blanca (*Conepatus leuconotus*) dentro de dicho punto estratégico.

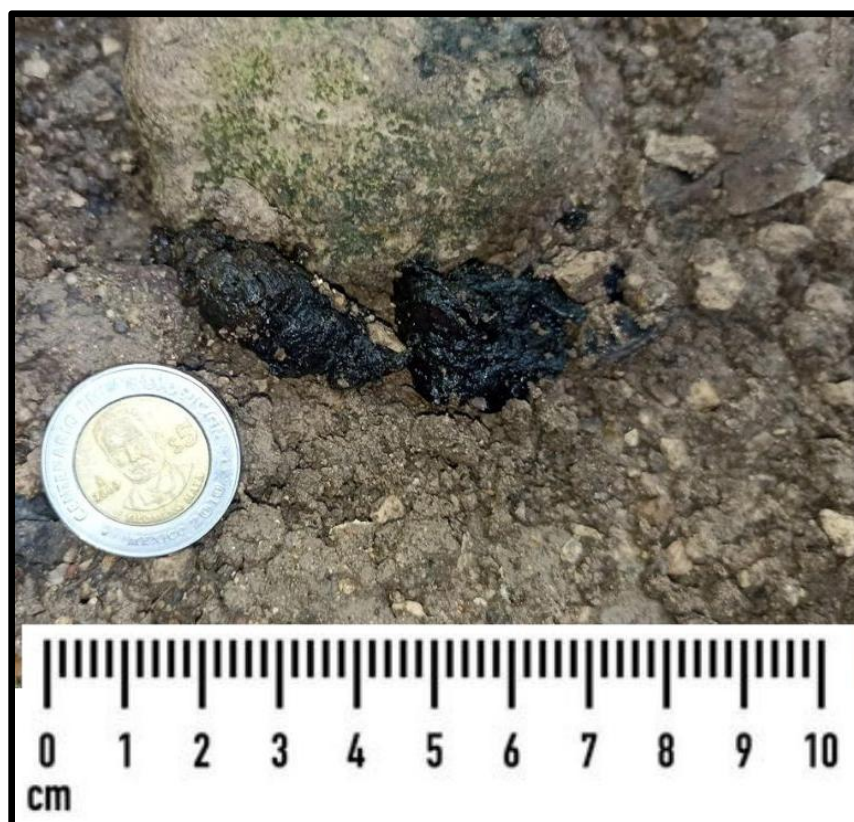


Imagen 8. Heces de zorrillo *Conepatus leuconotus*

En el punto estratégico de Santa Mónica, Atotonilco el Grande se notó la presencia de heces de coyote (*Canis latrans*), a pesar de llevar tiempo expuestas se contemplaron para el registro para un posible avistamiento en la cámara trampa.

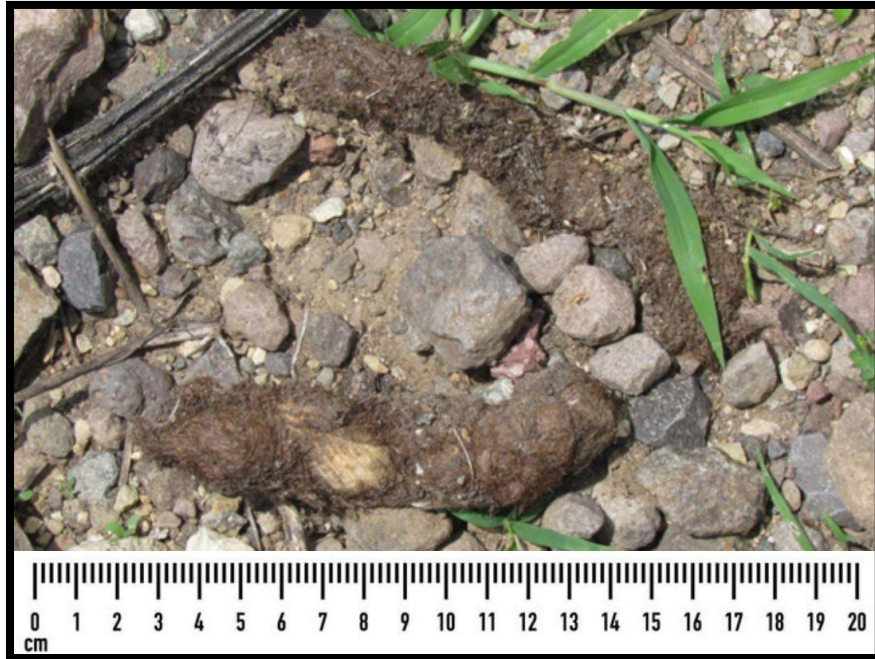


Imagen 9. Heces de coyote **Canis latrans**

Se logro tomar un registro total de 3640 fotografías y videos, los cuales 910 corresponden a videos de 10 segundos y 2730 a fotografías tomadas por la estación de fototrampeo.

Tabla 2. Número total de fotografías y videos de estaciones de fototrampeo

Punto estratégico	Tiempo	No. de fotografías	No. de videos	Total
Santa Mónica, Atotonilco el Grande.	40 días	1035	345	1380
Acalome, Metztitlán.	40 días	1011	337	1348
San Agustin Metzquititlán.	40 días	684	228	912
Total	120 horas	2730	910	3640

Estacion de fototrampeo Santa Mónica, Atotonilco el Grande

Tabla 3. Número de registros en Santa Mónica, Atotonilco el Grande

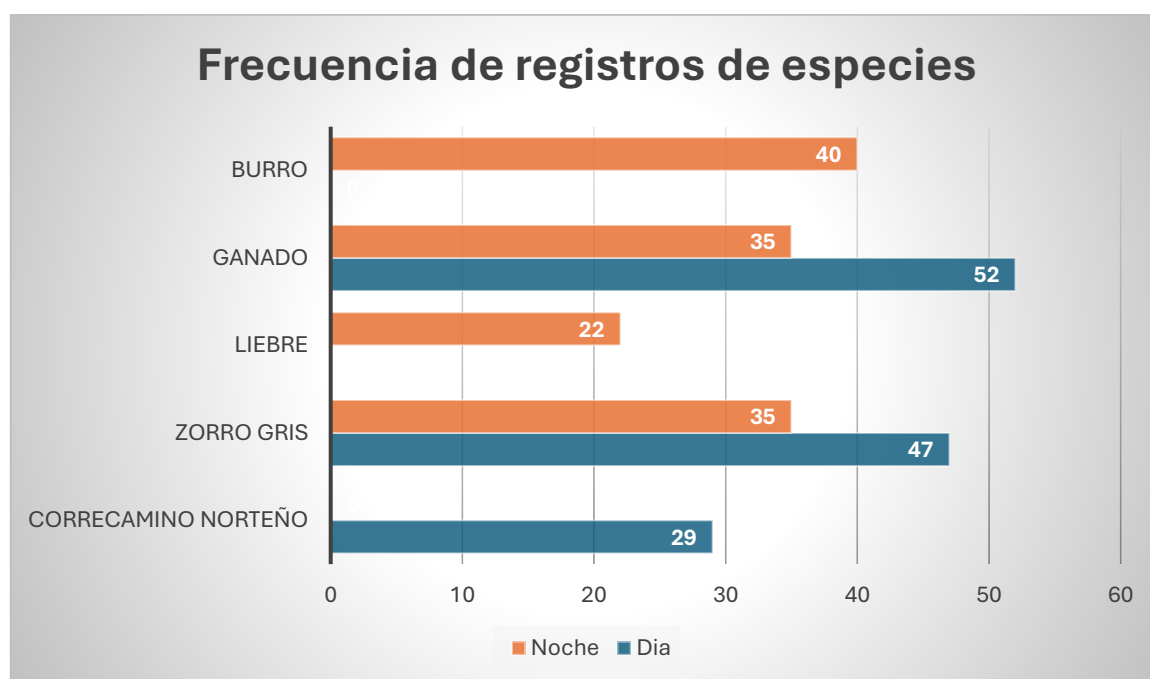
Tiempo	No. de fotografías	No. de videos	total
DÍA	510	170	680
NOCHE	525	175	700
TOTAL	1035	345	1380

En la estación de fototrampeo en Santa Mónica, Atotonilco el Grande la cámara trampa se mantuvo un total de 40 días funcionando las 24 horas, donde pudo obtener un total de 1380 registros, los cuales 1035 corresponden a fotografías y 345 a videos. Sin embargo, debido a la sensibilidad de las cámaras estas pueden activarse por movimiento del aire en la zona o por presencia de pequeños insectos.

Una vez descartadas 1120 registros de los 1380 que captó la cámara, se contabilizaron 260 registros de fauna silvestre y feral, los cuales se clasificaron de acuerdo con la especie y el tiempo (Día o Noche) para poder saber más sobre su presencia.

Tabla 4. Registros y especies en estación de fototrampeo Santa Mónica, Atotonilco el Grande.

Especie	Nombre científico	Tiempo	No. de Registros
<i>Correcaminos norteño</i>	<i>Geococcyx californianus</i>	Día	29
<i>Zorro gris</i>	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Día	47
<i>Zorro gris</i>	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Noche	35
<i>Liebre</i>	<i>Lepus californicus</i>	Noche	22
<i>Ganado</i>	<i>Bos indicus</i>	Día	52
<i>Ganado</i>	<i>Bos indicus</i>	Noche	35
<i>Burro</i>	<i>Equus asinus</i>	Noche	40



Grafica 1. Número de registros por especie en Santa Mónica, Atotonilco el Grande. En Santa Mónica, Atotonilco el Grande se puede observar una mayor presencia de fauna feral coexistiendo con la fauna silvestre.



Imagen 10. Correcaminos nortero *Geococcyx californianus*



Imagen 11. Burro domestico *Equus asinus*



Imagen 2. Ganado bovino *Bos Indicus*



Imagen 13. Liebre *Lepus californicus*

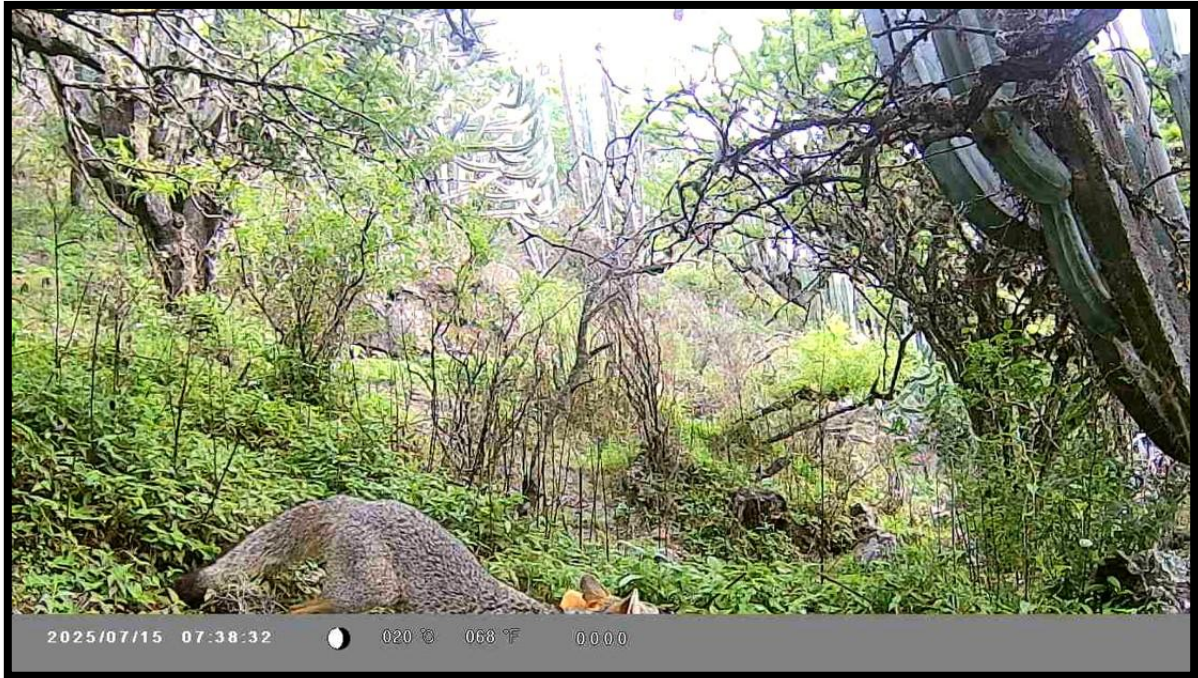


Imagen 14. Zorra gris *Urocyon cinereoargenteus*

Estación de fototrampeo Acalome, Metztitlán

Tabla 5. Numero de registros en Acalome, Metztitlán.

Tiempo	No. de fotografías	No. de videos	total
DIA	540	180	720
NOCHE	471	157	628
TOTAL	1011	337	1348

En la estación de fototrampeo en Acalome, Metztitlán la cámara trampa se mantuvo un total de 40 días funcionando las 24 horas, donde pudo obtener un total de 1348 registros, los cuales 1011 corresponden a fotografías y 337 a videos.

Una vez descartadas 996 fotografías y 322 videos solo se tomaron 15 registros que pertenecieron a perros ferales, muy posiblemente domésticos debido a su cercanía con el poblado de Acalome el cual se encontraba a 800 metros de la estación de fototrampeo.

Se ubicó un paso de fauna donde se identificaron huellas de mapache (***Procyon lotor***) y letrinas de animales silvestres, además se colocó la cámara en un poste realizado con una rama.



Imagen 15. Estacion de fototrampeo en Acalome, Metztitlán

La estación se ubicó en un paso de fauna que coincidía con el cauce del río el cual albergaba varios indicios de interacciones entre fauna silvestre, fauna feral y la población.



Imagen 16. Estacion de fototrampeo en paso de fauna en Acalome, Metztitlán.



Imagen 17. Huellas de mapache (*Procyon lotor*) y huellas de zapatos

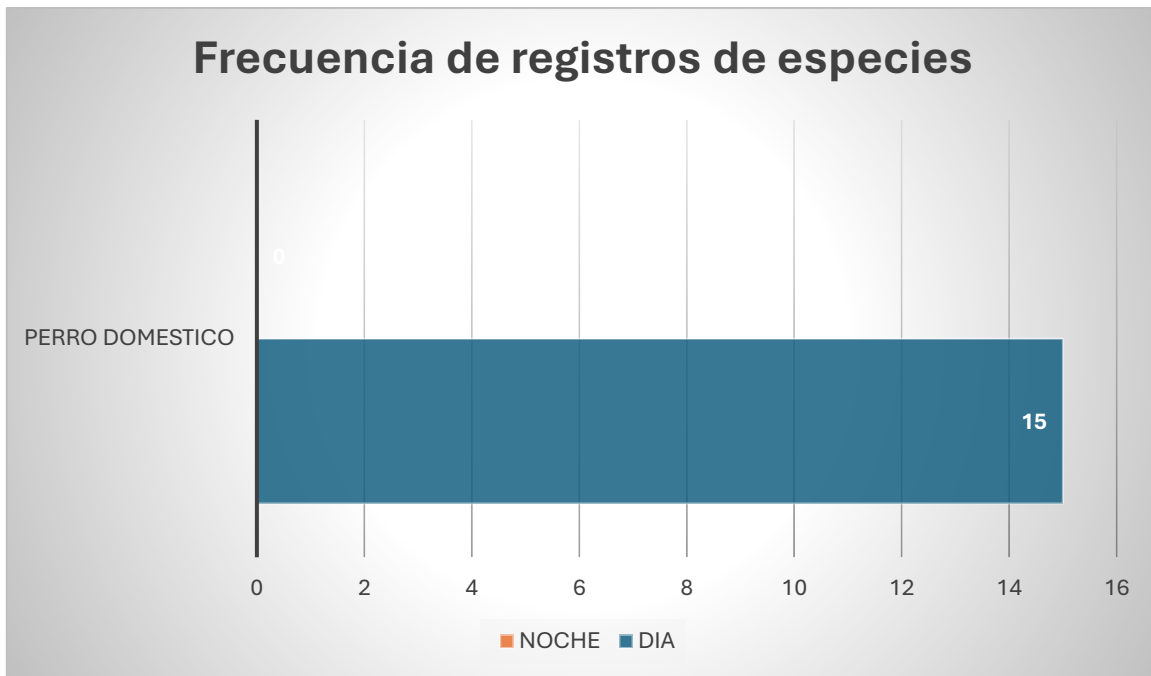


Imagen 18. Letrina cerca de estación de fototrampeo en Acalome, Metztitlán.

De los 15 registros muestreados todos coincidían con fauna feral en este caso perros (*Canis lupus familiaris*).

Tabla 6. Registros y especies en estación de fototrampeo Acalome, Metztitlán.

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	TIEMPO	No. de registros
<i>Perro domestico</i>	<i>Canis lupus familiaris</i>	DIA	15



Grafica 2. Frecuencia de registros de especies en Acalome, Metztitlán.

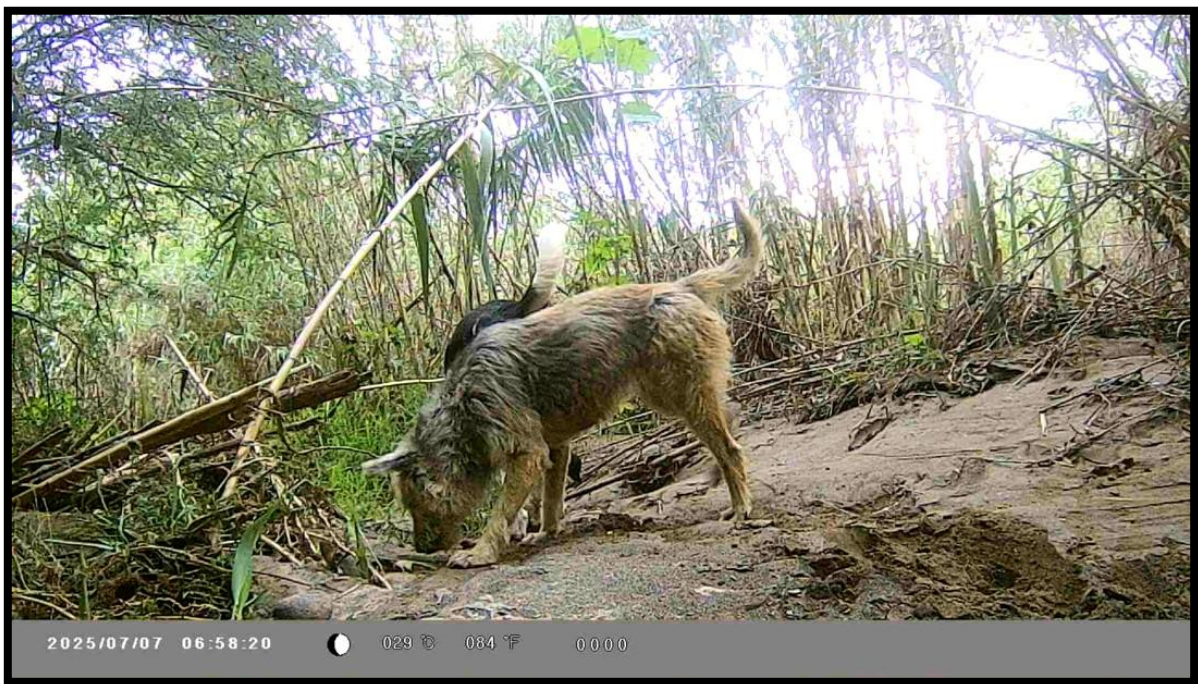


Imagen 19. Perro domestico *Canis lupus familiaris*

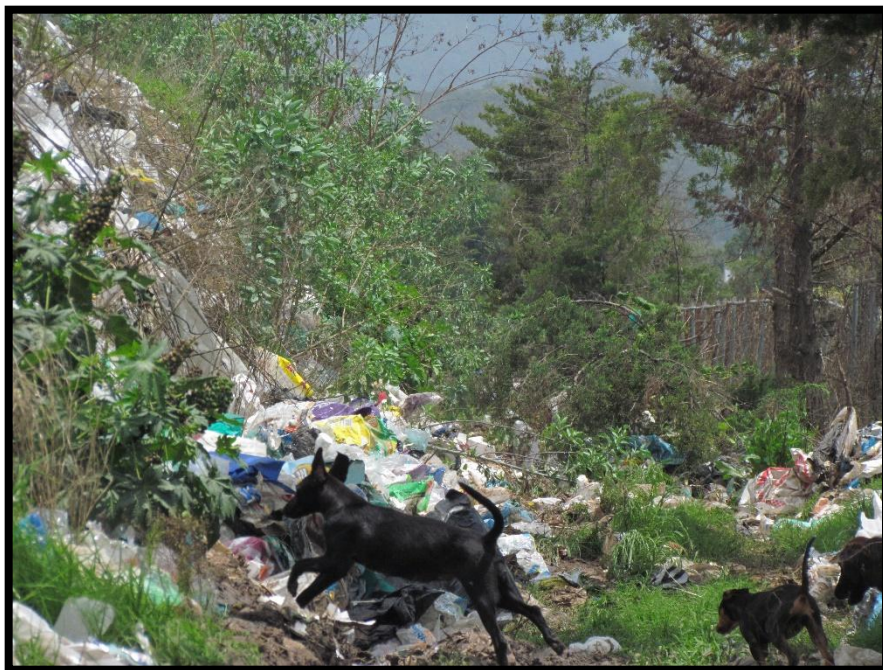
Estacion de fototrampeo San Agustin Metzquititlán

Esta estación se colocó cerca de un tiradero dentro del municipio para ver la relación existente entre la fauna feral y silvestre. Se pudo notar la presencia de perros ferales dentro de dicho tiradero municipal.



Imagen 20. Tiradero en San Agustín Metzquitlán.

Imagen 21. Presencia de perros ferales.



Debido a la urbanización existente dentro de esta estación, al modernizar la carretera México-Tampico se colocaron señaléticas de presencia de fauna silvestre.



Imagen 22. Señales de aviso de presencia de fauna silvestre.

En la estación de fototrampeo en San Agustín Metzquititlán la cámara trampa se mantuvo un total de 40 días funcionando las 24 horas, donde pudo obtener un total de 912 registros, los cuales 684 corresponden a fotografías y 228 a videos. Sin embargo, debido a la sensibilidad de las cámaras estas pueden activarse por movimiento del aire en la zona o por presencia de pequeños insectos.

Tabla 7. Numero de registros en San Agustín Metzquititlán.

Tiempo	No. de fotografías	No. de videos	Total
DIA	249	83	332
NOCHE	435	145	580
Total	684	228	912

De los 912 registros obtenidos se descartaron 908 registros, debido a la posición de la cámara y las condiciones existentes que la activaron. los 4 registros corresponden a un Cacomixtle (*Bassariscus astutus*) el cual tuvo todos de manera nocturna.



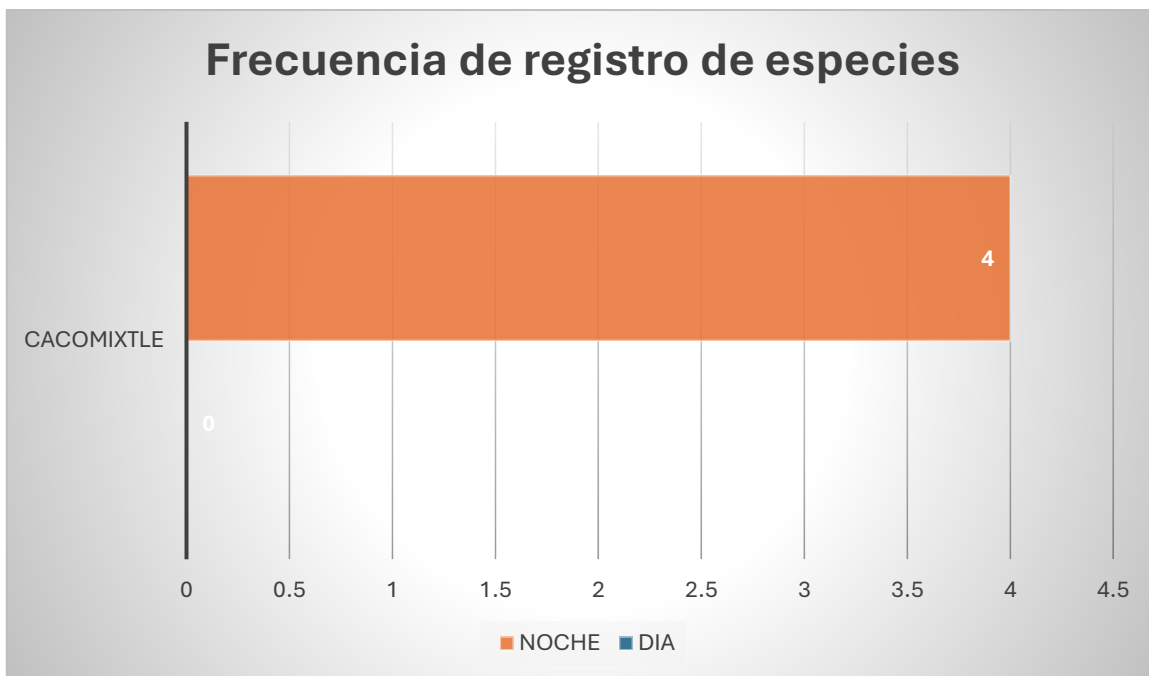
Imagen 23. Estacion de monitoreo San Agustin Metzquititlán.



Imagen 24. Cacomixtle *Bassariscus astutus*

Tabla 8. Registros y especies en estación de fototrampeo en San Agustín Metzquititlán.

ESPECIE	NOMBRE CIENTIFICO	TIEMPO	No. DE REGISTROS
<i>Cacomixtle</i>	<i>Bassariscus astutus</i>	Noche	4



Grafica 3. Frecuencia de registro de especies en San Agustín Metzquititlán

Monitoreo biológico de la CONANP

Se participó en el monitoreo biológico anual con la brigada comunitaria “Acalome” donde se realizaron y actualizaron listas de biodiversidad de la RBBM.

Se realizó el monitoreo por un periodo de 15 días en los cuales se visitaron 3 puntos estratégicos para realizar el listado.

- Santa Mónica, Atotonilco el Grande
- San Bernardo, Zacualtipán
- Barranca Chica, San Agustín Metzquititlán



Imagen 25. Brigada comunitaria "ACALOME"



Imagen 26. Monitoreo en San Bernardo, Zacualtipán.

Se obtuvo un nuevo registro de ubicación para la lagartija caimán de la sierra Madre Oriental ***Gerrhonotus ophiurus*** en San Bernardo, Zacualtipán.



Imagen 27. Lagartija caimán de la sierra madre oriental ***Gerrhonotus ophiurus***

También se tomó nota de las especies de relevancia encontradas como:

- Cascabel diamantado ***Crotalus atrox***
- Ardillon de roca ***Otospermophilus variegatus***



Imagen 28. Ardillon de roca *Otospermophilus variegatus*



Imagen 29. Cascabel diamantado *Crotalus atrox*

Examen coproparasitológico

Obtuvimos muestras de heces a dos especies de animales.

- Puma ***Puma concolor***
- Zorrillo espalda blanca ***Conepatus leuconotus***

Donde se realizó el examen coproparasitológico.



Imagen 3. Zorrillo espalda blanca ***Conepatus leuconotus*** capturado por pobladores



Imagen 31. Resultado de examen coproparasitológico.

Registro de especies afectados por CHF

Se tomo los datos de especies afectadas por conflictos humano-fauna silvestre.



Imagen 32. Tlacuache *Didelphis virginiana* atropellado



Imagen 33. Zorra gris *Urocyon cinereoargenteus* muerta por golpes

Educación ambiental

Se realizaron pláticas sobre la problemática de la fauna feral y la importancia de conservar los ecosistemas.

Las pláticas se llevaron a cabo en 4 ubicaciones diferentes a los pobladores de la zona que conforman el comité de vigilancia comunitaria.

- San Cristóbal, Metztitlán, Hgo.
- Atotonilco el Grande, Hgo.
- Huasca de Ocampo, Hgo.
- Acatlán, Hgo.

En las pláticas se tomaron datos de presencia de fauna feral dentro de las comunidades y acuerdos para dar pláticas a los pobladores de las diferentes comunidades de los municipios.



Imagen 34. Platica en conjunto con la CONANP en Huasca de Ocampo, Hgo.



Imagen 35. Platica en conjunto con la CONANP en Atotonilco el Grande, Hgo.



Imagen 36. Platica en conjunto con la CONANP en Huasca de Ocampo, Hgo.

Discusión

Esta tesis tuvo como objetivo analizar los registros que se obtuvieron de las estaciones de fototrampeo en el área natural protegida de Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán para aportar información de relevancia para su conservación. La investigación de Holzer et al. (2017) realizada en Parque Provincial San Cayetano demuestra que esta técnica es respetuosa y no invasiva para el estudio de las especies, que no modifica o perjudica la fauna silvestre o el hábitat estudiado.

Beukes, M. et al. (2025) difiere en nuestra metodología para colocar las cámaras trampa, en su estudio realizado en la cuenca de Baviaanskloof, Cabo Oriental, Sudáfrica. Las configuraciones óptimas incluyeron elevaciones de 40 a 70 cm, con ángulos entre 50 y 90° y orientaciones de norte a sur. Las similitudes en la geografía de los espacios de Baviaanskloof, Cabo Oriental, Sudáfrica y Reserva de la Biosfera “Barranca de Metztitlán” permiten basarse en las configuraciones optimas, sin embargo, se adaptó a la RBBM debido al tamaño de los mamíferos que se esperaban encontrar: zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), mapache (*Procyon lotor*), liebre (*Lepus californicus*), etc.

Kolowski, J.M. & Forrester, T.D. (2017) mencionan en sus resultados que presencia de rastros de caza y otras características (antropización), pueden tener un impacto significativo en la detección de especies cuando se emplean cámaras trampa. Nuestros resultados muestran las estaciones de fototrampeo de los puntos estratégicos que se eligieron mediante la presencia por medio de huellas, heces y pasos de fauna, mostraron mayor presencia de fauna silvestre en el punto estratégico sin presencia de antropización.

Las áreas con indicios de antropización registraron datos de perro domésticos muy posiblemente de los asentamientos que se encuentran cerca de la ubicación de muestreo, por lo que se demuestra que la presencia de fauna feral predominó en sitios con mayor porcentaje de antropización. Juárez, A. et. al. (2024) menciona a la antropización (pérdida de ecosistemas y extinción de especies) como un resultado del impacto negativo que tiene la fauna feral en la reducción y fragmentación de

áreas de distribución, pérdida de riquezas y densidad de especies de fauna silvestre.

Susuki, T. (2023) menciona a la “ciencia ciudadana” como una oportunidad para que las comunidades locales participen activamente en la conservación. En esencia el monitoreo de la biodiversidad mediante la ciencia ciudadana puede proporcionar datos extensos y valiosos que serían difíciles de recopilar a los investigadores por sí mismo. La participación de la comunidad en la conservación de manera activa en conjunto con la brigada comunitaria “ACALOME” y la CONANP ayudó a determinar los puntos estratégicos y señalar los rastros para ubicar la fauna silvestre permitiendo realizar esta investigación.

Coincidimos con Singh, A. et al. (2023) al mencionar el creciente conflicto entre humanos y vida silvestre debido a la competencia por recursos limitados genera preocupaciones en todo el mundo, sobre todo en áreas naturales protegidas como lo es Barranca de Metztitlán. comprender la dinámica de este conflicto es crucial para diseñar estrategias y políticas efectivas. como se demostró en la investigación los casos de 2 situaciones (1 atropello y 1 muerte por contacto con los humanos), siendo los animales atropellados la mayor problemática.

Lala, F. et al. (2021) demuestra que los atropellos son una de las principales causas de mortalidad de la fauna silvestre y constituye una preocupación mundial para la conservación. Los registros de conflictos humano-fauna silvestre en la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán nos permiten ver la realidad que enfrenta la conservación.

No existen los suficientes datos sobre la constante antropización como lo es en Barranca de Metztitlán, comenzar a realizar registro puede permitir proponer mejores acciones para evitarlas. Sin embargo, al igual que Flores, V. et al. (2020) es necesario hacer mención que el conflicto humano-fauna silvestre es un tema poco estudiado. En México la investigación es escasa y reciente debido a las estrategias y programas de conservación emitidos por el Gobierno federal.

Haro, et al. (2023) remarcó la importancia de la detección molecular y serológica a diversos agentes infecciosos con repercusiones zoonóticas en la salud pública, que implica una relevancia epidemiológica de estos animales en el contexto de “una salud”. La toma de muestras de heces de diferentes especies permitió realizar un estudio coproparasitológico por medio de la técnica de flotación con solución salina saturada encontrando parásitos de importancia médica, principalmente en la muestra de un puma (*Puma concolor*) donde se identificó un nematodo pulmonar. Sin embargo, al igual que Deak, G. et al. (2022) considerando la relevancia clínica del examen coproparasitológico, es importante un monitoreo epidemiológico constante de los felinos silvestres y los felinos ferales ya que podrían representar reservorios para la demás fauna silvestre.

Cruz Guimarães, J. (2022) menciona que la educación ambiental, hoy en día tiene un rol fundamental en la sociedad, dado que permite la formación de ciudadanos, facilitando que estos puedan convivir armoniosamente con su entorno. Realizar pláticas sobre el cuidado de la fauna silvestre en los municipios que conforman la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán dio a la vista nuevas problemáticas como la falta de concientización sobre tenencia responsable y cuidado de la fauna que se encuentra a su alrededor. por lo que creemos que esto podría ayudar a reducir los conflictos humano-fauna silvestre.

Conclusión

La antropización existente a la que se enfrenta la fauna silvestre permitió documentar hechos sobre los conflictos humano-fauna silvestre, los cuales incluyeron atropellamientos por la modernización de la carretera México-Tampico, encuentros con fauna silvestre y humanos que termina en la muerte de la fauna.

Los resultados obtenidos evidencian que la creciente antropización en la Barranca de Metztitlán debido a la modificación del hábitat, expansión de actividades agrícolas y el crecimiento de la infraestructura humana están generando un mayor porcentaje de conflictos humano-fauna silvestre.

El uso del fototrampeo demostró ser un método eficaz y confiable para el monitoreo de la fauna silvestre en la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán. Además de no ser invasivo permite identificar la presencia, distribución temporal y patrones de actividad de las diversas especies.

Los puntos estratégicos que se monitorearon aportaron información ecológica relevante puesto que a pesar de que en algunos puntos estratégicos no cuentan con signos de antropización se notó la presencia de fauna feral como burros y ganado bovino el cual constituye una problemática para la fauna silvestre. A su vez facilitó la detección de zonas donde se debe de prestar mayor atención porque el conflicto humano fauna silvestre es más recurrente, necesitando una toma de decisiones para la conservación de la fauna silvestre en Barranca de Metztitlán.

La educación ambiental parece ser una estrategia eficaz para la mitigación del conflicto puesto que la implementación de medidas preventivas y fortalecimiento de los programas de educación ambiental dirigidos a las comunidades locales, mencionando la participación activa de las dependencias gubernamentales como la CONANP, puede contribuir a reducir los impactos negativos sobre la fauna silvestre y promover una coexistencia más armónica entre las poblaciones humanas y la fauna silvestre para reducir el conflicto humano-fauna silvestre.

Para finalizar, consideramos el fototrampeo como una técnica clave para el monitoreo de la fauna silvestre y el análisis del conflicto humano-fauna silvestre

puesto, que genera información fundamental para la conservación de la fauna silvestre en la Barranca de Metztitlán, sin embargo para tener mejores resultados y parámetros se recomienda ampliar el tiempo del estudio e incluir nuevos parámetros como estado de salud general y un análisis de densidad poblacional para determinar correctamente el estado de la fauna silvestre en la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán.

Referencias

1. <https://www.cambioclimatico.semarnath.gob.mx/webFiles/pagesFiles/13DescripcionEH.pdf> “DESCRIPCION GENERAL DEL ESTADO DE HIDALGO”. Consultado el 22 de septiembre de 2024.
2. <https://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/hgo/territorio/relieve.aspx> INEGI. “RELIEVE, HIDALGO”. Consultado el 22 de septiembre de 2024.
3. <https://www.cambioclimatico.semarnath.gob.mx/webFiles/pagesFiles/13DescripcionEH.pdf> “DESCRIPCION GENERAL DEL ESTADO DE HIDALGO”, orografía e hidrografía, p.4. Consultado el 22 de septiembre de 2024
4. <https://s-medioambiente.hidalgo.gob.mx/pag/biodiversidad.html> “LA BIODIVERSIDAD DE HIDALGO”. Consultado el 22 de septiembre de 2024.
5. https://www.biodiversidad.gob.mx/region/eeb/estudios/ee_hidalgo COMISION NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE BIODIVERSIDAD. (2021) “LA BIODIVERSIDAD EN HIDALGO: ESTUDIO DE ESTADO”. Consultado el 22 de septiembre de 2024.
6. <https://www.gob.mx/conanp/documentos/areas-naturales-protegidas-278226> Gobierno de México. (2024) “Áreas Naturales Protegidas”.
7. <https://www.gob.mx/conanp/documentos/areas-naturales-protegidas-278226> Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas *Áreas naturales protegidas*. Gobierno de México. Consultado el 2025, 4 de junio
8. González Salas, Raúl, Vidal del Río, Mildre Mercedes, Jiménez Villa, Marcelo Alejandro, & Villamarín Barragán, Darwin Rafael. (2024). Gestión de áreas protegidas en el Ecuador: estrategias y conservación. *Revista Universidad y Sociedad*, 16(4), 160-169. E pub 30 de julio de 2024. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202024000400160&lng=es&tlng=es
9. https://cepanaf.edomex.gob.mx/areas_naturales_protegidas Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna. (s. f.). *Áreas naturales protegidas*. Gobierno del Estado de México. Consultado el 10 de junio de 2025
10. Rojas Martínez, A.E., Aguilar Lopez, M., Cornejo Latorre, E., et al. (2022) “GUIA DE LOS MAMIFEROS DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA

- BARRANCA DE MEZTITLAN, HIDALGO, MEXICO". Consultado el 22 de septiembre de 2024. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/books/104/gm.pdf>
11. <https://simec.conanp.gob.mx/ficha.php?anp=9®=7> CONANP. (2024). "BARRANCA DE MEZTITLAN". Consultado el 22 de septiembre de 2024.
 12. Vite-Silva, Víctor D., Ramírez-Bautista, Aurelio, & Hernández-Salinas, Uriel. (2010). Diversidad de anfibios y reptiles de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, Hidalgo, México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 81(2), 473-485. Consultado el 09 de octubre de 2024. Disponible en http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532010000200020&lng=es&tlng=es
 13. Rojas Martínez, A.E., Aguilar Lopez, M., Cornejo Latorre, E., et al. (2022) "GUIA DE LOS MAMIFEROS DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA BARRANCA DE MEZTITLAN, HIDALGO, MEXICO". Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/books/104/gm.pdf>
 14. <https://www.fao.org/wildlife-protected-areas/main-themes/human-wildlife-conflict/es> Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2020). *Human–wildlife conflict*. FAO.
 15. Marchini, S., (2015) "DIMENSIONES HUMANAS DE LOS CONFLICTOS CON FAUNA SILVESTRE: EL CASO BRASIL" Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Silvio-Marchini/publication/271196428_Dimensiones_humanas_de_los_conflictos_con_fauna_silvestre_el_caso_de_Brasil/links/54c0015d0cf28eae4a667bbe/Dimensiones-humanas-de-los-conflictos-con-fauna-silvestre-el-caso-de-Brasil.pdf
 16. Cruz Reyes, A. (2009) "Fauna feral, fauna nociva y zoonosis" Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Consultado el 22 de septiembre de 2024. Disponible en: http://www.repsa.unam.mx/documentos/Cruz-Reyes_2009_faunas_feral.pdf

17. <https://www.ambientebogota.gov.co/fauna-silvestre>
GOBIERNO DE COLOMBIA. “FAUNA SILVESTRE” consultado el 22 de septiembre de 2024.
18. <https://www.wwf.cl/?367212/Nativo-Endemico-y-Exotico-tres-importantes-conceptos-que-debes-conocer> WWF. “Nativo, Endémico y Exótico” Consultado el 22 de septiembre de 2024.
19. <https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/invasoras> BIODIVERSIDAD MEXICANA, GOB. (2023) “Especies exóticas invasoras”. Consultado el 22 de septiembre de 2024.
20. Cruz Reyes, A. (2009) “Fauna feral, fauna nociva y zoonosis” Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Consultado el 22 de septiembre de 2024. Disponible en: http://www.repsa.unam.mx/documentos/Cruz-Reyes_2009_faunas_feral.pdf
21. Mekonen, S. Coexistencia entre humanos y fauna silvestre: naturaleza, causas y mitigaciones del conflicto entre humanos y fauna silvestre en el Parque Nacional de las Montañas Bale, sureste de Etiopía. *BMC Ecol* 20, 51 (2020). <https://doi.org/10.1186/s12898-020-00319-1>
22. Heredia Montes, L. E., Gordillo Chávez, E. J., & Villanueva García, C. (2019). ESTUDIO DE LAS INTERACCIONES HUMANO-FAUNA SILVESTRE EN TABASCO. *Kuxulkab'*, 24(50), 23-30. <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a24n50.2770>
23. Sayantani M. Basak, Ekaterina Rostovskaya, Johnny Birks, Izabela A. Wierzbowska, Perceptions and attitudes to understand human-wildlife conflict in an urban landscape – A systematic review, *Ecological Indicators*, Volume 151, 2023, 110319, ISSN1470160X, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110319>. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1470160X23004612>
24. KC, KB (2025). Conflicto entre humanos y vida silvestre (CVV): Patrón, soluciones y mecanismos de política existentes. *Okhaldhunga Journal*, 2 (3), 82–86. <https://doi.org/10.3126/oj.v2i3.79999>
25. Anaya Zamora, V., López González, C. A., & Pineda López, R. F. (2017). *Factores asociados en el conflicto humano-carnívoro en un área natural*

- protegida del centro de México*. Ecosistemas y Recursos Agropecuarios, 4(11), 381–393. DOI: <https://doi.org/10.19136/era.a4n11.1108>
26. Angela Caro-Borrero, Javier Carmona-Jiménez, Karla Rivera-Ramírez, Kaitlen Bieber, The effects of urbanization on aquatic ecosystems in peri-urban protected areas of Mexico City: The contradictory discourse of conservation amid expansion of informal settlements, *Land Use Policy*, Volume 102, 2021, 105226, ISSN 0264-8377, <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.105226>.
 27. Hernández Romero, PC, Von Thaden Ugalde, JJ, Muench, CE *et al.* Riqueza de especies y conectividad ecológica de las comunidades de mamíferos en áreas urbanas y periurbanas de la Ciudad de México. *Urban Ecosyst* 27, 1781-1794 (2024). <https://doi.org/10.1007/s11252-024-01553-x>
 28. <https://www.paho.org/es/temas/zoonosis> Organización Panamericana de la Salud. (s. f.). Zoonosis. OPS/OMS.
 29. Rahman, M. T., Sobur, M. A., Islam, M. S., Levy, S., Hossain, M. J., El Zowalaty, M. E., Rahman, A. T., & Ashour, H. M. (2020). Zoonotic Diseases: Etiology, Impact, and Control. *Microorganisms*, 8(9), 1405. <https://doi.org/10.3390/microorganisms8091405>
 30. Cabello, C., Cabello, F., (2008)” Zoonosis con reservorios silvestres: Amenazas a la salud pública y a la economía”. *Rev. méd. Chile* v.136 n.3. Consultado el 22 de septiembre de 2024. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872008000300016>
 31. Sánchez-Soto MF, Gaona O, Viguera-Galván AL, Suzán G, Falcón LI, et al. (2024) Prevalence and transmission of the most relevant zoonotic and vector-borne pathogens in the Yucatan peninsula: A review. *PLOS Neglected Tropical Diseases* 18(7): e0012286. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0012286>
 32. Hernández Guerrero, Juan Alfredo. (2024). Índice de presión urbana sobre áreas naturales protegidas en México. *Revista cartográfica*, (109), 55-78. E pub 16 de mayo de 2025. <https://doi.org/10.35424/rcarto.i109.5785>
 33. Pulido-Chadid, K., Virtanen, E. y Geldmann, J. ¿Cuán efectivas son las áreas protegidas para reducir las amenazas a la biodiversidad? Protocolo de revisión sistemática. *Environ Evid* 12, 18 (2023). <https://doi.org/10.1186/s13750-023-00311-4>

34. He X and Wei H (2023) Biodiversity conservation and ecological value of protected areas: a review of current situation and future prospects. *Front. Ecol. Evol.* 11:1261265. doi: 10.3389/fevo.2023.1261265
35. Chediack, S.E. (comp.) 2009. *Monitoreo de biodiversidad y recursos naturales ¿para qué?* Corredor biológico mesoamericano México. Serie Diálogos/Número 3. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. México, D.F
https://www.researchgate.net/publication/268981531_Monitoreo_de_biodiversidad_y_recursos_naturales_para_que ISBN: 978-607-7607-24-3
36. Hernández Martínez, J.E., C. Villarreal Wislar, R. García Morales, S.M. Guzmán, E.N. Ibarra Vázquez, B. Ramos Peña, S.P. Barraza Morán, M.C. Maldonado Amaya. 2019. Monitoreo de aves en la Reserva de la Biosfera Mapimí. *Huitzil* 20(2): e-507. DOI: <https://doi.org/10.28947/hrmo.2019.20.2.437>
37. Gómez-Ortiz, Y., Zamudio-Tovar, M. de L., Domínguez-Vega, H., Lavariega, M. C., Marín-Togo, M. C., & Rodríguez-Soto, C. (2024). Monitoreo comunitario de la fauna silvestre: conocer, compartir y aprender. *Herreriana*, 6(1), 13–18. <https://doi.org/10.29057/h.v6i1.11230>
38. <https://www.biodiversidad.gob.mx/monitoreo/monitoreo-biodiversidad/> Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2025). Sistema nacional de monitoreo de la biodiversidad. Biodiversidad mexicana.
39. García Aguilar, M., Luevano Esparza J., De La Cueva, H., (2017) “La fauna nativa de México en riesgo y la NOM-059: ¿Están todos los que son y son todos los que están?” *Acta Zool. Mex* vol.33 no.2. consultado el 22 de septiembre de 2024. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372017000200188
40. Mosso-Medina, B. T., Weston-Flores, M., Hurtado, C. M., García-Olaechea, Álvaro, y Valenzuela Galván, D. (2025). Superposición temporal entre fauna doméstica y silvestre: Un caso de estudio en un ecosistema fragmentado de

- México. *Mammalia aequatorialis*, 7(2), 9–28. DOI: <https://doi.org/10.59763/mam.aeq.v7i2.106>
41. <https://simec.conanp.gob.mx/ficha.php?anp=9> Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2025). *Ficha SIMEC — Barranca de Metztitlán*. Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación (SIMEC).
42. Holzer, J. C., Sánchez, E. M., Vallejos, A. B., Oviedo, A. M., Álvarez, J. D., & Feldmann, A. S. (2017). El uso de cámaras trampa como herramienta de identificación de especies que conforman la riqueza faunística en el Parque Provincial San Cayetano. <http://repositorio.unne.edu.ar/handle/123456789/48847>
43. Beukes, M., Perry, T., Parker, D. M., & Mqatsa, N. (2025). Refining Camera Trap Surveys for Mammal Detection and Diversity Assessment in the Baviaanskloof Catchment, South Africa. *Wild*, 2(2), 15; <https://doi.org/10.3390/wild2020015>
44. Kolowski, J. M., & Forrester, T. D. (2017). Camera trap placement and the potential for bias due to trails and other features. *PloS one*, 12(10), e0186679. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186679>
45. Juárez Agis, Alejandro, García Sánchez, Silberio, Olivier Salome, Branly, Zeferino Torres, Jacqueline, & Rivas González, Mayra. (2024). Fauna salvaje asociada a la selva media de Acapulco de Juárez, Guerrero. *REÍR. Revista Iberoamericana de Investigación y Desarrollo Educativo*, 15 (29), e715. Publicación electrónica del 8 de noviembre de 2024. <https://doi.org/10.23913/ride.v15i29.2057>
46. Suzuki T. Citizen science and biodiversity monitoring: Engaging communities for conservation. *J Agric Sci Bot*. 2023; 8(5):265 DOI:10.35841/aaascb-8.5.265
47. Singh, A., Wani, Z. A., Anjum, N., Bhat, J. A., Hanief, M., & Pant, S. (2023). Human-wildlife conflict: A bibliometric analysis during 1991–2023. *Regional Sustainability*, 4(3), 309–321. <https://doi.org/10.1016/j.regsus.2023.08.008>

48. Lala, F., Chiyo, P. I., Kanga, E., Omondi, P., Ngene, S., Severud, W. J., Morris, A. W., & Bump, J. (2021). Wildlife roadkill in the Tsavo Ecosystem, Kenya: identifying hotspots, potential drivers, and affected species. *Heliyon*, 7(3), e06364. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06364>
49. Flores-Armillas, Víctor Hugo, Valenzuela-Galván, David, Peña-Mondragón, Juan L., & López-Medellín, Xavier. (2020). Conflictos entre humanos y vida silvestre en México: revisión de estado y perspectivas. *Ecosistemas y recursos agropecuarios*, 7 (1), e2274. Publicación electrónica del 30 de mayo de 2020. <https://doi.org/10.19136/era.a7nl.2274>
50. Haro Tirado, M. E., Fuentes Rodríguez, J. M., Chacón Zendejas, C., Lafón Terrazas, A., Lecuona Olivares, L., Pineda Pérez, R., & Carreon Napoles, R. (2023). Detección de patógenos de importancia epidemiológica en cerdos ferales de Chihuahua y Durango, México. *Revista Mexicana De Ciencias Pecuarias*, 14(4), 915–922. <https://doi.org/10.22319/rmcp.v14i4.6501>
51. Deak, G., Ionică, AM, Pop, RA *et al.* Nuevos conocimientos sobre la distribución de nematodos cardiopulmonares en felinos silvestres atropellados en Rumanía. *Parasites Vectors* 15 , 153 (2022). <https://doi.org/10.1186/s13071-022-05281-z>