



Universidad del Mar

Campus Puerto Escondido

Aspectos ecológicos de los mamíferos medianos
y grandes en terrenos de cultivo y educación
ambiental para su conservación en Tilzapote,
Santa María Tonameca, Oaxaca

TESIS

Que para obtener el Título profesional de
Licenciada en Biología

Presenta

Lucero Stephania García Luna

Director

Dr. Carlos García Estrada

Puerto Escondido, Oaxaca, 2024

DEDICATORIA

A *Crusita e Ysaac*

Mis queridos padres

Gracias por tener las fuerzas de madrugar todos los días para ayudarme a realizar mis sueños. Gracias por la paciencia, confianza y amor. Gracias a ustedes este documento que tienen en sus manos existe, y siempre siéntanse orgullosos de esta bióloga que sigue construyendo sueños donde el mundo mira vacíos, porque yo estoy infinitamente orgullosa que ustedes sean mis padres.

A *Celestino*

A mi niño curioso con espíritu aventurero

Dejaré estos agradecimientos para que algún día que leas esto, sepas que has sido y eres mi inspiración para hacer las cosas con amor y desde que naciste has sido mi luciérnaga cuando mi bosque se volvía oscuro.

AGRADECIMIENTOS

Que difícil escribirlos cuando hubo mucha gente a la que le debo su apoyo para concluir exitosamente este trabajo, gente que me motivó y que me abrazó con el alma durante este proceso.

Principalmente quiero agradecer a mis padres: Crusita e Isaac, gracias por creer en mí y no cuestionar mis decisiones. Gracias por dejarme experimentar con mi vida y dejarme hacer lo que verdaderamente me hace feliz, sin su apoyo durante todo este trayecto nada de esto hubiese sido posible.

A mis hermanas: Julissa, Janet y Karla, gracias por las veces que me escucharon hablar sobre mi tesis, aunque a veces nomás me daban el avión porque les aburría, aun así les agradezco su comprensión y ánimos, han sido esenciales para mantenerme enfocada y motivada durante todo este proceso.

A mi director de tesis, el Dr. Carlos García Estrada, gracias por aceptar desde un principio esta responsabilidad, por la disposición, por tener toda la paciencia de enseñarme tanta sabiduría que habita en usted, por leer una y otra, y otra vez las versiones de esta tesis que se ha corregido incontables veces, infinitamente gracias por ser tan leal y transparente en cada asesoría.

Al profesor Germán Antonio Franco Escamilla, quien en su momento era el director de la primaria Benito Juárez, gracias por brindarme su apoyo en la escuela para intentar llevar a cabo las actividades con los niños y niñas, lamento no poder concluir con el trabajo, era algo que ambos queríamos hacer realidad, pero eso ya no dependió de mi ni de usted.

A las personas que aceptaron participar en las entrevistas, gracias por regalarme su tiempo y por la calidez en responder cada una de las preguntas. Especialmente quiero agradecer a mi abuela Cresenciana y mi bisabuela María Luisa, quienes fueron las dos entrevistadas con mayor edad, y a quienes atesoro mucho el conocimiento de los mamíferos silvestres de la comunidad, por ese temor pero respeto que tienen hacia ellas.

A mi tío Fidel García, gracias por el tiempo de acompañarnos al Dr. Carlos y a mí durante el primer recorrido en el campo de cultivo donde se realizó el estudio, recorrido que significó mucho para mí porque durante este se decidió si mi tesis era viable de llevar a cabo y aquí se definió el tema de este trabajo.

A Belén y Alpha, mi equipo galaxia, gracias por compartir su existencia conmigo durante estos cinco años, gracias por apoyarme y acompañarme en mis desvelos de escritura y búsqueda de información durante este proceso, ustedes hicieron mi camino por la UMAR uno digno de ser recordado.

A las niñas y niños de la escuela primaria “Benito Juárez”, les agradezco el entusiasmo con el que me recibieron, gracias por abrir su mente y corazón en las pocas actividades que se lograron llevar a cabo. Me quedo con la satisfacción de saber que todavía habita inocencia en ustedes.

A cada uno de los miembros del comité revisor: M.C. Helisama Colín Martínez, Dra. Rosalía Guerrero Arenas, Dr. Miguel Ángel de Labra y Dr. Eduardo Jiménez Hidalgo, gracias por el tiempo, por sus comentarios constructivos y sus votos probatorios.

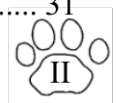
Solo espero no olvidar mencionar a alguien, pero a todas las personas aquí mencionadas les agradezco desde el fondo de mi corazón por hacer que esto fuera posible.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS.....	IV
ÍNDICE DE TABLAS	V
RESUMEN	1
1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. MARCO CONCEPTUAL	4
2.1. Características generales de los mamíferos.....	4
2.2. Mamíferos de la Planicie Costera del Pacífico.	4
2.2.1. Orden Didelphimorphia.....	4
2.2.2. Orden Cingulata.....	5
2.2.3. Orden Lagomorpha.....	5
2.2.4. Orden Carnivora.	6
2.2.5. Orden Artiodactyla.	6
2.3. Cultivos.	7
2.3.1. Definición e importancia.	7
2.3.2. Cultivos en México.....	7
2.3.3. Cultivos en Oaxaca.....	8
2.4. Educación ambiental	8
2.4.1. Concepto y objetivos.	8
2.4.2. Tipos de educación ambiental.	9
2.4.2.1. Educación formal.....	9
2.4.2.2. Educación no formal.....	9
2.4.2.3. Educación informal.	9
3. ANTECEDENTES	10
3.1. Estudios sobre mamíferos medianos y grandes en Oaxaca.....	10
3.1.1. Estudios sobre mamíferos en la Planicie Costera del Pacífico.....	10
3.2. Estudios sobre mamíferos en campos de cultivo.	11
3.3. Estudios sobre educación ambiental con mamíferos.	12



4. OBJETIVOS	15
4.1. General	15
4.2. Particulares	15
5. HIPÓTESIS.....	16
6. ÁREA DE ESTUDIO	17
6.1. Clima	18
6.2. Actividades socioeconómicas.	18
7. MATERIALES Y MÉTODOS	18
7.1. Muestreo de mamíferos medianos y grandes.	18
7.1.1. Métodos directos.	19
7.1.2. Métodos indirectos.	19
7.2. Entrevista para conocer la percepción de los agricultores.	19
7.3. Estrategias de educación ambiental con niños y niñas de educación primaria	20
7.3.1. Caracterización de la institución.	20
7.3.2. Diseño de materiales didácticos y actividades.	20
7.4. Análisis estadísticos.	23
7.4.1. Acumulación de especies.	23
7.4.2. Riqueza de especies	23
7.4.3. Diversidad alfa.....	23
7.5. Percepción de los agricultores.....	24
7.6. Percepción de los niños y niñas.	24
8. RESULTADOS.....	25
8.1. Aspectos ecológicos de los mamíferos	25
8.1.1. Acumulación de especies.	25
8.1.2. Riqueza de especies.....	26
8.1.3. Diversidad alfa.....	27
8.1.4. Distribución espacial.	27
8.1.5. Dieta.	30
8.2. Entrevistas aplicadas a las personas con terrenos de cultivo.	31
8.2.1. Datos generales de las personas entrevistadas.....	31



8.2.2. Cultivos.....	31
8.2.3. Conocimiento de los mamíferos.....	32
8.2.4. Percepción de los mamíferos.....	33
8.2.5. Áreas frecuentes donde se alimentan los mamíferos.....	34
8.2.6. Uso que le dan a los mamíferos.....	34
8.2.7. Comentarios generales.....	35
8.3. Educación ambiental.....	36
8.3.1. Datos generales.....	37
8.3.2. Conocimiento de los seres vivos.....	37
8.3.3. Conocimiento de los mamíferos.....	39
8.3.4. Importancia de los mamíferos.....	40
9. DISCUSIÓN.....	42
9.1. Mamíferos medianos y grandes.....	42
9.2. Entrevistas.....	44
9.3. Educación ambiental.....	46
10. CONCLUSIONES.....	48
11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49
12. ANEXO.....	59
12.1 Anexo 1. Entrevista para conocer la percepción de los agricultores sobre los mamíferos medianos y grandes.....	59
12.2 Anexo 2. Entrevista para conocer la percepción de los niños y niñas sobre los mamíferos medianos y grandes.....	62
12.3 Anexo 3. Ejemplo de los dibujos presentados a los alumnos durante la actividad.....	66



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la localidad de estudio junto con su municipio, dentro del estado de Oaxaca.....	17
Figura 2. Evaluación de las encuestas mediante la escala Likert	20
Figura 3. Curva de acumulación de especies de mamíferos medianos y grandes en Tilzapote, de acuerdo al estimador Mao Tao y sus intervalos de confianza.	25
Figura 4. Distribución espacial de los mamíferos medianos y grandes en terrenos de cultivo de Tilzapote, Santa María Tonameca, Oaxaca.	28
Figura 5. Cultivos mencionados por las personas con terrenos de cultivos.....	31
Figura 6. Análisis de frecuencia de palabras mencionadas en la entrevista sobre el conocimiento de los mamíferos medianos y grandes.	32
Figura 7. Percepciones de las personas entrevistadas acerca de cambios en la abundancia de los mamíferos medianos y grandes.....	33
Figura 8. Número de alumnos por cada grupo.....	37
Figura 9. Comparación del conocimiento de los alumnos de grados básicos sobre los seres vivos.	38
Figura 10. Comparación del conocimiento de los alumnos de grados avanzados sobre los seres vivos.....	38
Figura 11 Comparación del conocimiento de los alumnos de grados básicos sobre los mamíferos.	39
Figura 12. Comparación del conocimiento de los alumnos de grados avanzados sobre los mamíferos.	40
Figura 13. Frecuencia de palabras asociadas a la importancia de los mamíferos por los alumnos de grados avanzados.	40
Figura 14. Dibujos realizados por alumnos de grados avanzados (4° y 5°).	41



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Lista de especies de mamíferos medianos y grandes, y número de registros obtenidos mediante métodos directos (V = Visual) e indirectos (H = Huellas, E = Excretas, y O = Otros) en Tilzapote, Santa María Tonameca 26

Tabla 2. Porcentaje de registros encontrados en las excretas de mamíferos medianos y grandes, de acuerdo a cada categoría. 30



RESUMEN

En Oaxaca se han reportado 216 especies de mamíferos terrestres, de las cuales 120 se distribuyen en la Planicie Costera del Pacífico, y de éstas, 72 corresponden a mamíferos terrestres no voladores. A pesar de esta riqueza, la perturbación antropogénica como la agricultura ha provocado el deterioro del hábitat. El objetivo de este estudio fue conocer aspectos ecológicos de los mamíferos medianos y grandes en terrenos de cultivo e implementar estrategias de educación ambiental para su conservación en Tilzapote, Santa María Tonameca, Oaxaca. El trabajo de campo se realizó durante seis meses, de diciembre de 2022 a mayo de 2023, durante cuatro días por mes. Los mamíferos medianos y grandes fueron registrados mediante métodos directos (registros visuales) e indirectos (búsqueda de huellas y excretas). Se realizaron entrevistas para conocer la percepción de los agricultores hacia los mamíferos silvestres y conocer el daño que les causan a sus cultivos. Así mismo, mediante una encuesta semiestructurada, se analizó el conocimiento y percepción de los niños y niñas hacia los mamíferos. Se registraron 12 especies de mamíferos medianos y grandes agrupados en 12 géneros, nueve familias y seis órdenes. La curva de acumulación de mamíferos medianos y grandes obtenida con el algoritmo de Mao Tao alcanzó la asíntota y se ajustó al modelo de Clench. *Procyon lotor* (mapache) es el mamífero que mayormente reconocen. La mayoría de los entrevistados perciben a los mamíferos como “buenos” debido a que el daño que les causa no es considerable. Los mamíferos medianos y grandes causaron mayor daño en las orillas de los cultivos. Los grados avanzados de los niños (cuarto a sexto grado) tuvieron mayor conocimiento que los básicos (primero a tercer grado) sobre los mamíferos; los niños percibieron a los mamíferos como “buenos”. Los resultados sugieren que los mamíferos medianos y grandes no usan al terreno de cultivo como primera fuente de alimentación. La mayoría de las huellas se encontraron en la periferia del terreno, lo que indica que solo usan como sitio de paso para trasladarse a otros lugares en busca de alimento.



1. INTRODUCCIÓN

Los mamíferos son los animales con los que el hombre ha tenido mayor relación debido a sus necesidades primarias (Ceballos González y Galindo Leal 1984). Son uno de los grupos más diversos de las comunidades terrestres de vertebrados (Barker 1971). Su éxito evolutivo se debe en gran medida a sus altas tasas metabólicas, su capacidad de incrementar el metabolismo durante los periodos de actividad y su habilidad de mantener constante la temperatura del cuerpo a través de complejos mecanismos fisiológicos (LaBarbera 1989). La variada topografía y ubicación geográfica de México entre las zonas Neártica y Neotropical ha favorecido el desarrollo de una fauna rica y variada (Leopold 1977). Se han reportado para el país 545 especies de mamíferos (Ramírez Pulido *et al.* 2014), México es el tercer país en el mundo por lo que se refiere al número de especies de mamíferos (Ceballos y Arroyo Cabrales 2012). Particularmente en Oaxaca, se han reportado 216 especies de mamíferos terrestres, de las cuales 120 se distribuyen en la Planicie Costera del Pacífico y de éstas, 72 especies corresponden a mamíferos terrestres no voladores (Briones Salas *et al.* 2015).

De acuerdo a su tamaño corporal, los mamíferos se han clasificado en pequeños (menos de 100g), medianos (de 101 g a 10 kg) y grandes (mayores a 10 kg) (Ceballos y Oliva 2005). Particularmente, los mamíferos medianos y grandes son importantes en los ecosistemas tropicales porque polinizan flores, dispersan semillas, diseminan hongos, consumen savia, resinas y hojas, pastorean, controlan a sus presas, descomponen materia muerta y reciclan nutrientes (Medina Barón y Pérez Castillo 2019). A pesar de su importancia ecológica, distintas actividades humanas han generado alteraciones ambientales que provocan que los mamíferos medianos y grandes se vean afectados en las reducciones del tamaño de sus poblaciones (Álvarez *et al.* 2009). Además, algunas especies son cazadas por causar daño a los cultivos o al ganado, o bien, para ser consumidos como “carne de monte” (Briones Salas *et al.* 2012). Ante esta situación se requiere conocer el estado actual de la mastofauna; y con base en la información establecer las estrategias más adecuadas para su conservación, control o aprovechamiento (Altamirano Álvarez *et al.* 2009).



Si bien el conflicto fauna silvestre-hombre se ha incrementado en los últimos años conforme a la expansión humana hacia las áreas naturales, recientemente ha surgido la preocupación por proteger a algunas de las especies en conflicto, como es el caso de los grandes carnívoros (Rodríguez Calderón *et al.* 2018). La cacería de grandes carnívoros responde a los supuestos ataques al ganado y las fobias injustificadas de las personas (Rodríguez Calderón *et al.* 2018). Ante este contexto, de manera general es necesario implementar la educación ambiental como una estrategia para la conservación de mamíferos silvestres y reducir el miedo del hombre hacia esta. El temor hacia los mamíferos silvestres está basado en una larga lista de mitos que terminan siendo excusas para matar y agredir especies, siendo reflejo de la absoluta ignorancia con respecto al medio que nos rodea.

La educación ambiental es uno de los enfoques fundamentales para ayudar a comprender las relaciones sociales y culturales que los seres humanos han establecido con el entorno natural y que han llevado al deterioro que se vive actualmente (Martínez Castillo 2010). La educación ambiental desempeña un papel importante para poder adquirir conciencia de la importancia para conservar el entorno, y de esta manera, realizar cambios en los valores, actitudes y estilo de vida (Severiche Sierra *et al.* 2016). Para las comunidades indígenas, la fauna silvestre es uno de los recursos más importantes, por lo que han utilizado intensamente una amplia diversidad de especies con diversos usos: vestido, comercio (escala local), artesanal, medicinal, ornamental, alimenticio y como mascotas, por lo que su aprovechamiento es una práctica común (Ojasti 1993). Un ejemplo de ello es la comunidad indígena de Tilzapote, ubicada en la Planicie Costera del Pacífico de Oaxaca, en la que una parte de la población se dedica a la caza de subsistencia, otros la comercializan a nivel local, pero de alguna u otra manera se desconoce el impacto que están causando. Este trabajo busca aportar información sobre los aspectos ecológicos de los mamíferos medianos y grandes en terrenos de cultivo e implementar la educación ambiental para su conservación en Tilzapote, Santa María Tonameca, Oaxaca.

