



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

**“IMPACTO DE LA FAUNA INTRODUCIDA SOBRE LA AVIFAUNA
Y MASTOFAUNA EN TRES UMA DE LA MIXTECA POBLANA”**

Tesis presentada para obtener el título de:

LICENCIADO EN BIOLOGÍA

Presenta:

JOSUÉ ABRAHAM CRUZ GARCÍA

DIRECTORA:

M. en C. MARÍA CONCEPCIÓN LÓPEZ TÉLLEZ

CODIRECTOR:

M. en C. HUGO RODOLFO MOLINA ARROYO

MAYO 2023



Dedicatoria

A mi madre y a mi padre por su apoyo y amor que nunca me faltó, me falta y ni me faltará.

A mis hermanos Ramsés y Ayleen por hacerme sentir querido y amado.

A mis abuelas Ricarda y Martha por ser grandes ejemplos a seguir.

A mi sobrina Romina por ser mi motor y enseñarme a no darme por vencido.

El logro es compartido

Agradecimientos

A la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y a la Facultad de Ciencias Biológicas por permitirme encontrar mi vocación y pasión y así poder cursar la Licenciatura en Biología, así como a todos los investigadores que me ayudaron, enseñaron, procuraron y me inspiraron durante mi formación profesional.

A los pobladores que no solo se involucraron en el trabajo, sino que también nos abrieron sus puertas y nos brindaron su compañía y calidez, en especial a Doña Clara, Don Santiago y Don Fausto por estar con nosotros durante toda la jornada y brindarnos de su valioso tiempo, muchas gracias, Bienes Comunes de San Mateo Mimiapan. También a Doña Nina, Don Toño, Epi y José que nos brindaron su confianza, cariño y, sobre todo, apoyo, muchas gracias Rancho El Salado. Al último, pero no menos importante. Doña Estela, Don Emiliano y al vaquero Mauricio por abrirnos las puertas de su hogar y apoyarnos durante todo el trabajo, muchas gracias Tlalhuayan, Comunidad de San Juan de los Ríos.

A mi directora, la Doctora María Concepción López Téllez porque a pesar de haber experimentado varios rechazos, creyó en mí. Gran ejemplo por seguir como investigador, profesor, colega y ser humano. Un párrafo no me bastaría para mencionar el impacto que tuvo en mí, muchas gracias.

A mi codirector Hugo Rodolfo Molina Arroyo por aceptar ser parte de este trabajo.

A mis revisores el Dr. Antonio Fernández Crispín y al Mtro. Gonzalo Yanes Gómez por su valiosa retroalimentación.

A Geovanny, Andrea, Omar, Vanessa, Carlos, Alan, José Luis, Lady, Nájera, Iván, Héctor y Amadeo por ayudarme durante la realización de este trabajo, así como los demás compañeros del laboratorio que hicieron más amena la chamba.

A mi núcleo familiar, a mis abuelos, tíos, primos, sobrinos y todos los demás familiares que me aprecian y me apoyan.

A Meli, Faty, Ingrid, Oscar, Mily, Katia, Alma, Chivis, Chuy, Vero, Normita, Rebeca, Jime, Monse, Cynthia, Marianne, Isaac y demás amigos que aportaron su granito de arena para que yo pudiera ser un profesionista.

Índice	
<i>i.</i>	Resumen _____ 5
I.	Introducción _____ 6
II.	Antecedentes _____ 8
	II.1 Biodiversidad de aves y mamíferos: Puebla y Mixteca _____ 8
	II.2 Efecto de la biodiversidad por la fauna introducida _____ 10
	II.3 Conocimiento tradicional y Representación social _____ 11
III.	Justificación _____ 15
IV.	Preguntas _____ 15
V.	Hipótesis _____ 16
VI.	Objetivo general _____ 16
	V.1 Objetivos particulares _____ 16
VII.	Marco teórico _____ 17
	VII.1 Biodiversidad o Diversidad Biológica _____ 17
	VII.2 Importancia de las selvas secas _____ 19
	VII.3 Efecto de las especies introducidas _____ 21
	VII.4 Unidades de Manejo y Aprovechamiento de la Vida Silvestre _____ 23
	VII.5 Conocimiento Tradicional y Representación Social _____ 24
VIII.	Área de estudio _____ 27
	VIII.1 Comunidades de estudio _____ 29
	VIII.2 Trabajo de campo _____ 31
	VIII.3 Análisis de datos _____ 34
IX.	Resultados _____ 43
	XI.1 Composición taxonómica _____ 43

XI.2	Representatividad del muestreo	45
XI.3	Riqueza específica, abundancia relativa, dominancia, diversidad y similitud	48
XI.4	Carga ganadera	54
XI.5	Efecto de la fauna introducida	55
XI.6	Patrón de actividad	57
XI.7	Conocimiento tradicional y Representaciones sociales	58
X.	Discusión	66
XI.	Conclusión	76
XII.	Recomendaciones	79
XIII.	Bibliografía	81
XIV.	Anexos	86

i. Resumen

La migración humana y las acciones realizadas para satisfacer sus necesidades ha tenido como consecuencia el movimiento de fauna y productos para su consumo de otros lugares, proceso que ha generado beneficios en las actividades económicas, pero impactos negativos en los ecosistemas al romper los límites geográficos y reproductivos, conllevando a la pérdida de la biodiversidad, destrucción del hábitat, efectos en la salud y en la cultura. La fauna introducida por lo tanto tiene efectos múltiples en los ecosistemas, siendo importante analizar la percepción y conocimiento de los pobladores sobre el manejo de estas especies. El propósito de este trabajo fue documentar la evaluación del impacto de la fauna introducida sobre la avifauna y mastofauna, así como la representación social en tres Unidades de Manejo y Aprovechamiento de la Vida Silvestre (UMA) en la Mixteca Poblana. Se colocaron 9 cámaras-trampa en la UMA Rancho El Salado (RS), 9 en la UMA Tlalhuayan (Tla) y 10 en la UMA de Los Bienes Comunales de San Mateo Mimiapan (BCSMM). Se aplicaron 30 encuestas semiestructuradas por comunidad, las cuales sirvieron para analizar el conocimiento de los pobladores con respecto a la fauna introducida a través de índices de información y redes de interacciones con el programa UCINET. Se obtuvo un esfuerzo de captura con las fototampas de 56 días-trampa para la UMA SM, 66 para RS y 208 para TL. El total de fotoregistros independientes para aves fue de 59 y de mamíferos de 828. Se registraron 7 especies de aves y 23 de mamíferos en octubre de 2020 a octubre de 2021. El orden más representativo de aves fue Passeriformes con tres especies, el cual representa el 43% de especies registradas durante el muestreo, seguido por el orden Columbiformes con dos especies, el cual representa el 29%. Para mamíferos, el orden más representativo fue Carnivora con 11 especies, los cuales representan el 43% de especies de mamíferos registradas durante el muestreo, seguido por el orden Artiodactyla con 3 especies, el cual representa el 18%. De la fauna introducida la familia Bovidae se registraron dos especies y 441 individuos siendo la especie con la mayor abundancia contrastada con la fauna silvestre. Con respecto a la percepción en su mayoría de los encuestados están conscientes de los riesgos y afectaciones que conlleva la coexistencia de la fauna introducida con la silvestre. Reconocen que algunas acciones y medidas de manejo pueden realizar para mitigar el impacto negativo. En este sentido la ganadería extensiva que se practica en la región es de libre pastoreo al no tener un plan de manejo para la fauna introducida, sumándose la cacería no regulada siendo de las principales actividades humanas que tienen un efecto negativo sobre la fauna silvestre, por lo tanto es importante la concientización de los pobladores sobre la importancia de establecer un programa de manejo de la fauna introducida como es el ganado, así como el manejo del hábitat para garantizar la riqueza y coexistencia de la fauna silvestre.

Palabras clave: Fototrampeo, Mixteca Poblana, Fauna introducida, Fauna silvestre, Percepción.

I. Introducción

El ser humano bajo procesos de distribución y expansión urbana, así como de transformación de ecosistemas, ha forjado todo tipo de imposiciones sobre las especies lo que ha generado disminución de la biodiversidad en el planeta (Diamond, 1983; Purvis et al., 2000; Primack et al., 2007). Además de eso, a través de procesos de fragmentación, modifica ecosistemas lo que genera pérdida de hábitat e introducción de especies, consecuentemente transformando sistemas ecológicos, alterando paisajes y comunidades biológicas (Vitousek et al., 2007; Mack et al., 2000; Gurevitch & Padilla, 2004).

La domesticación se encuentra definida como el proceso en el cual una población de animales o plantas es adaptada por él hombre, así como la modificación de su ambiente para tenerlos en cautiverio a través de la combinación de cambios genéticos que ocurren de generación en generación inducidos por cambios ambientales recurrentes (Spotte, 2012). Es así, como en la historia del hombre y su descubrimiento del mundo, éste, ha introducido y movilizado un gran número de especies de microorganismos, flora y fauna a diferentes regiones y continentes (Atkinson, 2001; Clout, 2002) ya sea con fines utilitarios, de compañía o alimento, entre ellos se encuentran especies como, el perro (*Canis lupus familiaris*) y el gato (*Felis catus*).

De igual manera, el ser humano a través de procesos de domesticación ha mejorado a diferentes especies para su bienestar y provecho. implicando con ello la movilidad de especies rompiendo barreras geográficas. Por su historia evolutiva existen algunas especies nativas que han podido tolerar a especies introducidas por el hombre, enfrentándose a competidores y/o depredadores que las desplazan de su hábitat natural. Los mecanismos de defensa de las especies nativas asociadas a sus patrones de comportamiento, mecánicos de defensa físicos o bioquímicos son a veces limitados, insuficientes e incluso pueden estar completamente ausentes para enfrentar a las especies introducidas por el hombre (Primack, 2002).

El resultado en la mayoría de los casos de la introducción de especies de flora y fauna es que afecten a ciertas especies nativas, volviéndose en el caso particular

para la fauna introducida (Rodríguez-León et al., 2019). El término de fauna introducida se refiere al establecimiento, en el medio silvestre, de poblaciones de especies exóticas que derivaron, forzosamente, de una condición doméstica de la cual, puede llegarse a considerar como fauna nociva (Lever, 1985; Manchester y Bullock, 2000). Se suma el efecto antrópico que afecta los procesos ecológicos y evolutivos de las especies y ecosistemas. La nocividad de la fauna introducida se presenta en forma directa e indirecta, la primera por la presencia física reflejada en su abundancia, y la segunda causada por el efecto de agentes patógenos al ser vectores generando zoonosis (Silva-Gómez et al., 2014).

Una de las especies de fauna introducida a escala global es el ganado doméstico, siendo una actividad humana que ocupa la mayor extensión de área, más de una cuarta parte de la superficie de la tierra emergida (Asner et al., 2004), ya que la actividad ganadera es una de las más importantes para la alimentación humana y de las otras especies vivientes, sumándose a esta la agricultura (Reyes-Palomino et al., 2022). La expansión de la actividad ganadera y agrícola altera la biodiversidad, la abundancia y composición de la biota de cualquier ecosistema, al competir por el alimento con los herbívoros nativos, tener efectos como la compactación del suelo modificando el contenido nutricional de éste (Frank et al., 2013). Existe un interés creciente en conocer el efecto de la fauna introducida sobre la biodiversidad y la respuesta de esta para su adaptación (Frank et al., 2013).

En el estado de Puebla se ubica la región conocida como la Mixteca Poblana la cual se caracteriza por presentar una gran variedad de endemismos bióticos; y el tipo de vegetación predominante es la selva baja caducifolia, que igual que otros ecosistemas se ha visto modificada para la ampliación de la actividad agrícola y ganadera, siendo relevante evaluar el efecto de la fauna introducida a la fauna nativa en este ecosistema, así como analizar los conocimientos y la percepción social de dicha actividad sobre el efecto en la biodiversidad (López-Téllez et al., 2019).

II. Antecedentes

II.1. Biodiversidad de aves y mamíferos: Puebla y Mixteca

El estado de Puebla cuenta con una gran variedad de ecosistemas, que albergan una elevada riqueza florística y faunística, sin embargo, se requiere de la generación de conocimiento que permita tener un inventario real de la biodiversidad de flora y fauna, se calcula que Puebla mantiene cerca del 14% de la biodiversidad del país (Conabio, 2011).

En Puebla se han identificado hasta la fecha, 215 especies de mamíferos, de las 530 que existen en el país que representan el 40.6% de la mastofauna para México (Cebada, 2010) de los cuales dos son endémicos y 27 se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010 o dentro de una categoría de peligro o amenazada de extinción por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN).

En cuanto a las aves resultados preliminares de diversas investigaciones realizadas indican que el estado de Puebla cuenta con una ornitofauna conformada aproximadamente 500 especies; estas últimas constituyen el 54% de la avifauna reportada para el país (Conabio, 2011). Las aves, de acuerdo a May (1989) son un grupo modelo para estudios biológicos ya que se utilizan como indicadores de la calidad de los ecosistemas al ser un grupo taxonómico fáciles de observar y monitorear (Aparicio y Lyons, 1998).

Con respecto a la riqueza de aves y mamíferos para las selvas bajas de la entidad poblana hacen falta el desarrollo de trabajos para registrar la totalidad de las especies. Los trabajos realizados hasta el momento en este tipo de ecosistema en el cual se ubica la región de la Mixteca se han reportado hasta el momento un total 346 especies de fauna y de estas para la ornitofauna se han registrado un total de 110 a 128 especies y para la mastofauna 30 especies, de los cuales 14 de ellas son quirópteros (Ramírez-Albores, 2006; López, 2022).

Mosquera-Muñoz et al. (2014), a través del uso de fototrampeo el cual es un método no invasivo, lo considera un método viable para estudios de ecología animal, al generar información valiosa de la diversidad, comportamiento, interacciones de

organismos de hábitos terrestres y crípticos, así como para proponer propuestas de manejo y conservación (Maffei et al., 2002; Nichols et al., 2011). Las fotografías generadas, además, podrían ayudar a inferir las relaciones ecológicas entre la fauna terrestre de la zona y las posibles amenazas generadas por la actividad humana.

En el trabajo de Ramirez (2022) realizado en la región de la Mixteca Poblana por medio de fototrampeo, reporta un total de 20 especies de mamíferos medianos y grandes, los cuales los represento a partir de la caracterización de variables de los paisajes encontrando una mayor heterogeneidad con respecto a la riqueza y abundancia de las especies, en función de las actividades agropecuarias. Las especies afectadas por el cambio del paisaje de la selva baja caducifolia fueron principalmente los félidos y otras se ven beneficiadas al tolerar los cambios como son *Nasua narica*, *Urocyon cineroargenteus* y *Odocoileus virginianus*. Considera que algunas especies están amenazadas por la pérdida y fragmentación del hábitat y los conflictos con el ganado, sin embargo, los mamíferos silvestres de la zona lograron compartir el ecosistema, adaptándose a la composición del paisaje y a la presencia de ganado. Sin embargo, se requiere comprobar el efecto de las actividades agropecuarias en la riqueza de las especies de mamíferos en las selvas bajas.

Con respecto a trabajos realizados para la avifauna solo se han realizado descripciones de la riqueza de especies, pero no se ha analizado el efecto de la fauna introducida sobre ella. En este sentido tanto las aves como los mamíferos silvestres han sido estudiados para responder a preguntas sobre las diversas interacciones como son el papel ecológico que desempeñan, sus migraciones, relación depredador-presa, dieta principalmente. Los estudios sobre la ecología de comunidades solo abordan algunos atributos de estas, rara vez se trabaja con una comunidad completa, y al considerar algunos aspectos de los atributos de la comunidad ecológica entonces se utiliza el termino de ensamble (Fauth et al., 1996; Ramírez et al., 2015). El término ensamblaje busca transmitir información sobre cómo están estructurados los miembros del conjunto (Monge-Nájera, 2015).

II.2. Efecto de la biodiversidad por la fauna introducida

Tomando en cuenta la relevancia que tuvo el humano sobre la domesticación de la fauna, algunos autores estiman que fue hace 14 a 15 mil años (Morey, 1994; Clutton-Block, 1995; Savolainen *et al.*, 2002; VonHoldt *et al.*, 2010; Ostrander, 2012), mientras que Diamond (1997) señala que fue hace aproximadamente de 10 a 12 mil años en Asia y en Norte América. Aunque Larson y Bradley (2014) indican que no hay un resultado exacto, lo que se puede confirmar con certeza es que el proceso de domesticación de la fauna fue después del origen de la agricultura.

García-Villareal (2014) menciona que, tal es el caso del éxito reproductivo de la fauna introducida en las diferentes regiones del mundo, que ha tenido una relación directa en implicaciones generadas hacia la afectación de la fauna silvestre, sin embargo, existe poca información sobre su impacto hacia la biodiversidad. Es decir, son pocos los estudios en fauna introducida en particular la domestica como los perros ferales, callejeros y semiferales (este último, son definidos como aquellos no restringidos permanentemente o bajo algún control humano y que pueden tener o no dueño; WSPA, 2010) comparados con los estudios sobre otras especies introducidas potencialmente invasoras que se han convertido en ferales como los gatos (Manor & Saltz, 2004; Nogales *et al.*, 2004; Tennent & Downs, 2008; Ratcliffe *et al.*, 2009; Wilken, 2012).

Mosquera-Muñoz *et al.* (2014) llegan a la conclusión que, con la llegada del ser humano en el proceso de colonización en cualquier territorio, provoca la introducción de especies invasoras que afectan a la fauna silvestre al volverse depredadores potenciales sin control como son los gatos, perros, ratas y otros organismos que exacerban la presión sobre la fauna nativa (Campos *et al.*, 2007).

La mayoría de los estudios realizados a nivel internacional sobre los efectos de la fauna introducida en particular la ganadería en distintos ecosistemas tiende a estar mayormente relacionados con cambios en la estructura de la vegetación y uso de suelos (Lezama, 2013). Existen países que se han beneficiado por las prácticas pecuarias, como es el caso de Europa al excluir de las áreas de conservación el

pastoreo, sin embargo en Australia la fauna silvestre y los ecosistemas se ve afectados por la presencia del ganado (Lunt et al., 2007).

Algunos trabajos como los de Chilo (2013), sostiene que algunos pequeños mamíferos han desarrollado distintas estrategias ecológicas acorde a la estructura del hábitat y a la intensidad del ganado bovino que se practica. Para el caso de mamíferos herbívoros, Gonnet (1999) constató respuestas variadas al comparar sitios con presencia y ausencia de actividad ganadera.

Quintana (2003) al hacer una superposición de dieta entre el ganado caprino y bovino, menciona que estos podrían inducir la competencia entre animales herbívoros. Vila et al. (2008) documentó que la presencia de ganado afecta la selección del hábitat de venado y se relacionó con una reducción del área de distribución del cérvido.

Savory y Butterfield (1999) concluyen que el manejo holístico del ganado es un método que consiste en orientar la actividad ganadera hacia una producción que sea sustentable social, ambiental y económicamente, incluyendo que se debe de realizar un descanso del pastizal lo cual es clave ya que ello puede reducir el impacto del libre pastoreo sobre la biodiversidad.

II.3. Conocimiento tradicional y Representación Social

Las comunidades indígenas, campesinas y rurales de nuestro país poseen una racionalidad que favorece el uso de sus recursos naturales y la biodiversidad enfocándolos a su mantenimiento, sin embargo, la relación hombre naturaleza se ha modificado en el afán del hombre por el progreso y el mejoramiento de la calidad de vida, provocando un desequilibrio en el sistema natural generando degradación, extinción, contaminación, pérdida de identidad, cultura, entre muchos otros. Siendo por lo tanto importante ante la crisis ambiental y social en la que nos encontramos se rescate y visibilice el conocimiento tradicional de las comunidades con respecto al manejo de los recursos naturales (López, 2022).

El valor del conocimiento tradicional de los pueblos de nuestro país, son la base para el desarrollo de estrategias de supervivencia de los pueblos y su conocimiento tradicional (Toledo, 1993). Las comunidades de nuestro país satisfacen sus necesidades a partir de los recursos que ofrece la naturaleza y la biodiversidad, en este sentido garantizan la variedad de los productos a partir de la heterogeneidad espacial y los recursos naturales disponibles, utilizando el territorio como una estrategia de uso múltiple.

El interés de diversos actores por el conocimiento tradicional de los pueblos se ha incrementado de manera significativa, desde los propios grupos sociales indígenas hasta académicos, gestores de recursos naturales y empresas. En el caso de los grupos indígenas y activistas radica en defender y reconocer los derechos de este tipo de conocimiento como parte de la identidad cultural, herencia, diversidad, su perpetuación como grupo social (Berlin, 1992; Maffi, 2001); en el caso de académicos y gestores el interés es para hacer contribuciones de dicho conocimiento a la ciencia occidental y a la conservación de los recursos naturales (Bassols y Toledo, 2005); finalmente para las empresas su interés radica en el potencial comercial de las innovaciones sobre este tipo de conocimiento, como pueden ser medicinas, artesanías, pesticidas, semillas, entre otros muchos (Ten y Laird, 1999; Lewis, 2001). Se destaca entonces el hecho de que de diferentes actores sociales existe un interés por los conocimientos tradicionales de los cuales existe un potencial para su aplicación y usos.

En el caso específico del conocimiento tradicional para el manejo de los recursos naturales existen estudios que demuestran como pueblos aislados de la modernidad dicho conocimiento les permite mantener un bienestar en cuanto a la salud, nutrición y uso adecuado de sus recursos naturales y de la biodiversidad (Berkes, 1999), se ha demostrado también como el conocimiento tradicional y científico mantienen una relación tal es el caso del sistema de clasificación biológica de Linneo, el conocimiento agroecológico, el manejo de sistemas agroforestales, manejo de pesca, respuestas adaptativas ante cambios ambientales y climáticos (Walker et al., 1995; Duffield et al., 1998; Altieri, 2004).

El conocimiento tradicional se considera “impreciso”, al desarrollarse *in situ* responde a las necesidades socioculturales y características locales, sin embargo, el potencial de este conocimiento en el manejo de los recursos naturales y la biodiversidad reconoce la capacidad de las comunidades para responder a condiciones cambiantes e inciertas, la intervención de los grupos sociales sobre la naturaleza se ha practicado desde la domesticación de plantas y animales, hasta la aplicación de técnicas para la conservación de suelos, captación de agua, manejo de fuego, fauna, bosques, entre otros; dando como resultado ecosistemas modificados por la intervención humana (Olsson y Folke, 2001; Huntington et al., 2004; Berkes y Turner, 2006).

Sin embargo, los cambios actuales derivado del modelo económico depredador, el desarrollo tecnológico especializado, la pobreza, el abandono de las costumbres locales, migración, entre otros muchos aspectos conllevan a la pérdida de dicho conocimiento, de la diversidad cultural y biológica, siendo por lo tanto prioritario recuperarlo y documentarlo. En las comunidades indígenas, campesinas y rurales del país dicho conocimiento está en constante aprendizaje, que se fortalece con el trabajo colectivo, contribuyendo a el mantenimiento de los recursos naturales de manera local, siendo fundamental entonces su incorporación en la planeación territorial a escala local, que permita implementar actividades de conservación y manejo de los recursos naturales (Sepulveda et al., 2003).

Es así que el conocimiento tradicional de las comunidades incluyen una amplia variedad de aplicaciones prácticas entre las que destacan el manejo de la naturaleza, biodiversidad y ecosistemas, sobre el aprovechamiento, manejo, protección, almacenamiento de bienes y recursos de la naturaleza, sistemas de clasificación y diferenciación de suelo, plantas, animales, ecosistemas, climas, practicas productivas de tipo agrícolas, pecuarias, pesca, caza, recolección adaptados a contextos de las condiciones locales, prácticas culturales, lenguas, festividades, ceremonias, expresiones artísticas, artesanías únicas, conocimiento sobre la salud, medicina y psicología tradicional.

Una teoría importante que complementa el conocimiento tradicional es la de las representaciones Sociales de Moscovici en 1961 (Aguirre, 2004), la cual propone una nueva forma de entender los procesos psicosociales, sosteniendo que su comprensión mejora si se les ve acobijados por las condiciones históricas, culturales y macrosociales. Rubira-García (2018) añade que una representación social puede ser estudiada como producto y como proceso siendo un enfoque para la psicología social.

Muchos autores, entre ellos Jodelet (1986) e Ibáñez (1988), abogan por no olvidar la naturaleza procesal y por tanto interactiva y comunicativa de toda representación, incluso cuando se analiza su estructura formal y los elementos que la integran. Rateau y Monaco (2013), concluyen que una de las principales características de una representación social es la utilidad social. La construcción e interpretación de la realidad, a partir de una visión común dada por la representación, orienta las prácticas y acciones de los grupos y conglomerados humanos (Urbina-Cárdenas & Ovalles-Rodríguez, 2018).

Para poder comprender el comportamiento y la comunicación entre los individuos y saber qué tipo de factores influyen en ellos (social, cultural, económico, político y ambiental, principalmente), López-Téllez et al. (2019) nos dice que la representación social (RS) es una herramienta de ayuda para entender y los conocimientos tradicionales que tiene una comunidad sobre los problemas de conservación.

III. Justificación

Actualmente no existen estudios en la región de la Mixteca Poblana que indiquen el efecto de la fauna introducida hacia la biodiversidad que la caracteriza. Se ha reportado a nivel mundial que la introducción de fauna puede generar efectos negativos en los ecosistemas en el caso particular de la ganadería dichos efectos pueden ser el sobrepastoreo, la competencia por recursos como el alimento, el espacio, la compactación del suelo y cambio en la estructura vegetal; en el caso de fauna feral los efectos pueden ser la depredación, modificación de los patrones conductuales, de forrajeo, transmisión de enfermedades que pueden disminuir las poblaciones de fauna silvestre.

La Mixteca Poblana se caracteriza por presentar una riqueza alta de fauna nativa, así como un acelerado cambio uso de suelo de la selva baja caducifolia para la ampliación de actividades agrícolas y ganaderas, principalmente, por lo que este trabajo pretende plasmar el efecto que tiene la fauna introducida en el ensamble de la avifauna y mastofauna a partir de métodos no invasivos como es el monitoreo por medio de fototrampeo, analizando también el conocimiento tradicional y la percepción de la actividad ganadera sobre la diversidad a través de representaciones sociales, dicha información es la base para el establecimiento de una propuesta participativo para la realización de planes de manejo de ganadería diversificada.

IV. Preguntas

¿Cuál es el efecto que tiene la fauna introducida sobre el ensamble de la avifauna y de la mastofauna en la región de la Mixteca Poblana?

¿Cómo es el conocimiento y percepción social sobre el efecto de la fauna introducida sobre la diversidad?

V. Hipótesis

El ensamble de la avifauna y mastofauna se verá afectada por el efecto de la actividad de la fauna introducida

El nivel de conocimiento y percepción social sobre el efecto de la fauna feral hacia la diversidad por la población es negativo, por lo que no realizan un manejo diferenciado

VI. Objetivo General

Evaluar el efecto de la fauna introducida en el ensamble de la avifauna y mastofauna y su enfoque social en tres comunidades de la Mixteca Poblana incluidas en el esquema de Unidades de Manejo y Aprovechamiento de la Vida Silvestre (UMA): Ejido Rancho El Salado, Bienes Comunales de San Mateo Mimiapan y Chiautla de Tapia.

VI.1. Objetivos Particulares

- Describir la riqueza, abundancia relativa, dominancia, diversidad y similitud del ensamble de aves, mamíferos y fauna introducida.
- Estimar la carga ganadera y su efecto sobre la riqueza y abundancia de especies de aves y mamíferos.
- Comparar el patrón de actividad que presentan las aves y mamíferos con respecto al de la fauna introducida,
- Explicar la representar social de los habitantes de las comunidades de estudio con respecto a la fauna introducida sobre el efecto a la fauna silvestre.

VII. Marco Teórico

VII.1. Biodiversidad o Diversidad Biológica

La diversidad biológica o biodiversidad hace referencia a todas las variaciones de los organismos vivientes que existen y han existido sobre la tierra. La cual se conforma en tres niveles: genético, taxonómico y ecosistémico. El genético está conformado por la información del código genético que se encuentra almacenada en el ADN. El taxonómico refiere a los niveles de organización de la clasificación jerárquica inclusiva de la diversidad biológica, conformado por la jerarquía taxonómica. El ecosistémico incluye a las variaciones climáticas y geográficas que interactúan entre sí y moldean la corteza terrestre junto con los patrones bióticos (Delgado-González, 2018). Por lo anterior la definición de la biodiversidad se considera como: “la variedad de organismos vivos en todos los niveles de organización, incluyendo desde las especies hasta los niveles taxonómicos más altos, los genes, la variedad de hábitat que interactúa, los ecosistemas y sus patrones naturales” (Trombulak, 2004).

La sociedad y toda la humanidad depende de la biodiversidad por lo que su conservación es vital. Su importancia radica en los valores intrínsecos, instrumentales, emocionales, psicológicos y el sistema de percepción que se tiene de ella. Así entonces los valores intrínsecos se refieren al valor de la biodiversidad por el hecho de existir y no necesariamente por alguna utilidad. El valor instrumental es justo la utilidad o un valor económico para la humanidad que tiene la biodiversidad. Con respecto a los valores psicológicos estos determinan el bienestar emocional, mental y espiritual de la humanidad a partir de su interacción directa o indirecta con la biodiversidad. Finalmente, los sistemas de percepción son el resultado de la interacción del hombre con la naturaleza reflejado en la cultura la cual determina la cosmovisión de la biodiversidad, el valor intrínseco que se le otorga, el grado de cuidado y conservación (Gutiérrez, 2002; Mejía et al., 2020).

A pesar de la importancia de la conservación de la biodiversidad, actualmente enfrenta amenazas por el uso inadecuado, el cambio de uso de suelo y la fragmentación de los hábitats ha generado cambios en las poblaciones de las

especies y del medio ambiente por la alteración del suelo en los ecosistemas, modificando todos los ciclos bióticos y abióticos del lugar donde sucede; las actividades principales son la expansión agrícola, actividades extractivas, acuicultura industrial, desarrollo urbano, infraestructuras, entre otros. El crecimiento poblacional provoca un consumo excesivo de recursos naturales y una demanda progresiva de espacio, desplazando al resto de especies y dejándolas sin recursos. El modelo económico capitalista predominante se basa en la generación de economía a través del consumo de productos con medios de producción basados en el deterioro, la contaminación del medio ambiente, el desplazamiento y la manipulación de la biodiversidad (Trombulak, 2004; Vargas, 2011).

La biología de la conservación es una ciencia multidisciplinaria que surgió hace veinte años como respuesta a la pérdida generalizada de biodiversidad. Esta aproximación considera que diversidad biológica se manifiesta a distintos niveles (genes, especies y ecosistemas) y que su objetivo es el diagnóstico y la prevención de las causas de su deterioro (Tellería, 1999). Los biólogos de la conservación buscan mantener tres aspectos importantes de la vida en la Tierra: La diversidad natural encontrada en los sistemas vivos (Diversidad biológica), la composición, la estructura y el funcionamiento de dichos sistemas (Integridad ecológica) y su resiliencia y su capacidad de persistir en el tiempo (Salud ecológica) (Callicott *et al.* 1999; Trombulak *et al.* 2004).

Es por lo tanto relevante el manejo de los recursos para la conservación de la biodiversidad, definiendo al manejo como la acción de utilizar, gestionar y administrar un recurso, así como la implementación de métodos y técnicas para regular, administrar y dirigir hacia un objetivo determinado la utilización de los recursos naturales y la evaluación de dicho proceso que incluye la biodiversidad (López-Jiménez y Chan-Quijano, 2016).

La conservación de la biodiversidad derivado de un manejo de recursos especializado y una política ambiental eficiente resultan en la conservación de los servicios ecosistémicos que reciben los seres vivos. Los servicios ecosistémicos

son todos aquellos recursos y beneficios que se obtienen de los ecosistemas, la unidad básica de la naturaleza (Millennium Ecosystem Assessment, 2005).

Los servicios ecosistémicos se dividen comúnmente en bienes y servicios, obteniendo una diferenciación entre lo tangible y lo no tangible, respectivamente. Sin embargo, esta clasificación carece de especificaciones funcionales, por lo que se han desarrollado clasificaciones más certeras: de provisión, de regulación, culturales y de sustento ecosistémico. Los de regulación incluyen procesos ecosistémicos complejos e intangibles, mediante los cuales se regulan las condiciones ambientales del medio ambiente. Los de provisión hacen referencia a los recursos naturales que incluyen materias primas, alimentos, minerales, etc. Los culturales refieren a las percepciones colectivas, cosmovisiones y tradiciones basadas en el ecosistema y sus componentes. Los de sustento ecosistémico son procesos ecológicos que sustentan el permanente funcionamiento de los ecosistemas, el movimiento de recursos y a todos los tipos de servicios ecosistémicos anteriores, por lo que son los más basales (Balvanera y Cotler, 2009).

VII.2. Importancia de las selvas secas

La selva baja caducifolia, bosque tropical deciduo, selva baja decidua, selvas subhúmedas son algunos de los sinónimos que se utilizan debido a las características que presenta. Las selvas secas pueden ser medianas (entre 15 y 30 m), o bajas (menos de 15 m) y de acuerdo con la caída de sus hojas se consideran perennifolias (menos del 25% de las especies pierden sus hojas), subperennifolias (25 a 50% de las especies pierden las hojas), subcaducifolias (50 a 75% de las especies pierden las hojas) o caducifolias (más del 75% de las especies pierden sus hojas). Son comunidades vegetales dominadas por árboles pequeños que pierden sus hojas durante la época seca del año. Son propias de climas cálidos con lluvias escasas. Tienen una diversidad única con gran cantidad de especies endémicas. Se ubican en zonas muy frágiles y en condiciones climáticas que favorecen la desertificación. Ocupa aproximadamente el 11.7% (226, 898 km²) de la superficie nacional. Se distribuye en la vertiente del Pacífico de México, desde el sur de Sonora y suroeste de Chihuahua hasta Chiapas y continúa hasta Centroamérica.

Existen pequeñas porciones en el extremo sur de la Península de Baja California y en el norte de la península de Yucatán. Generalmente se encuentran desde el nivel del mar hasta los 1,500 msnm, aunque ocasionalmente puede llegar hasta 1,900 msnm en territorios de gran sequedad (Challenger et al.,1998; S6 INEGI, 2014).

Se identifican 36 sitios prioritarios para la conservación de las selvas secas del Pacífico en México. Dentro de las áreas naturales protegidas (ANP) que destacan está la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, Parque Nacional Cañón del Sumidero, Reserva de la Biosfera La Sepultura, Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán, Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Parque Nacional El Tepozteco, Parque Nacional Huatulco y el Parque Nacional Lagunas de Chacahua (Ceballos et al., 2010).

Se desarrolla en clima seco con temperatura mínima extrema de 0° en los días más fríos, pero en promedio varían entre 20 a 29°C. La precipitación varía entre los 300 y 1,200 mm (1,800 como máximo) de lluvia con 5 a 8 meses secos entre diciembre y mayo. A pesar de estar en un clima seco, la franja de territorio que ocupa no es tan seca como las grandes planicies del norte. En las selvas secas viven alrededor de 6,000 especies de plantas. Casi el 40% de sus especies son endémicas, es decir solamente se encuentran en estos ecosistemas y están adaptadas a la sequía (Challenger et al.,1998; CONABIO, 2023).

En cuanto a servicios ambientales, las selvas secas tienen baja productividad maderera pero su presencia es de vital importancia porque proveen de madera, leña y productos no maderables, son utilizadas principalmente como áreas de pastoreo extensivo por las poblaciones humanas. Son el hábitat de los parientes silvestres de varios de los principales cultivos de México (maíz, frijol, calabaza). Además, realiza servicios de captura de carbono, conservación de suelos, de biodiversidad y de riberas, así como regulación de clima y mantenimiento de los ciclos minerales. Es hábitat de especies silvestres endémicas y/o de valor comercial (Challenger et al.,1998; CONABIO, 2023).

La deforestación a gran escala de estas selvas se disparó a partir de 1970 con el impulso al reparto agrario, la revolución verde y el fomento agropecuario que

favorecieron la transformación de millones de hectáreas en distritos de riego, plantaciones y tierras de agostadero para la ganadería extensiva. Así mismo la infraestructura del turismo a gran escala ha contribuido a la pérdida de estas selvas. El cambio climático amenaza con hacer extremas las condiciones de aridez y desertificación. Actualmente los remanentes de selvas secas en México se siguen perdiendo y fragmentando. Es uno de los ecosistemas más amenazados del país y del mundo. Los artículos 101, 101 BIS, 102 de la LEEGPA incluye como prioridad la preservación y aprovechamiento sustentable de ecosistemas selváticos (CONABIO, 2023).

VII.3. Efecto de especies introducidas

La legislación mexicana define a la especie exótica invasora como aquella especie o población que no es nativa, que se encuentra fuera de su ámbito de distribución natural, que es capaz de sobrevivir, reproducirse y establecerse en hábitat y ecosistemas naturales y que amenazan la diversidad biológica nativa, la economía y la salud pública (DOF,2010). Las invasiones biológicas pueden ser parte de un proceso natural de dispersión y colonización de nuevos hábitats; sin embargo, en las últimas décadas, las actividades humanas y los movimientos migratorios han acelerado la dispersión de especies diferentes que han traspasado las barreras biogeográficas naturales que durante millones de años habían limitado el movimiento de especies.

La introducción de especies exóticas principalmente es causada por las actividades humanas de manera intencional, cuando una persona transfiere ejemplares vivos de una especie a una nueva región, fuera de su área de distribución natural. Puede ser dentro de un mismo país o entre diferentes países. Los motivos para la introducción de especies no nativas son muy diversos. Por ejemplo, la acuicultura y pesquería, el acuarismo, la pesca deportiva, ganadería, comercio de plantas de ornato, agricultura, transporte marítimo, transporte terrestre, comercio de mascotas, mercados formales e informales y finalmente, por desconocimiento e ignorancia (PROFEPA, 2019).

Una vez que una especie exótica se introduce, se establece y se dispersa es capaz de causar múltiples impactos. Los impactos son derivados de la ausencia de medidas de control que las especies tienen de manera natural en los sitios de donde son nativas, como depredadores o factores climáticos, además del comportamiento y las características biológicas y ecológicas que las vuelve más eficientes en el uso de los recursos comparadas con las especies nativas (CONABIO, 2023).

Los impactos pueden resumirse en impactos a la biodiversidad/ecológicos, sociales, a la salud y económicos (CONABIO, 2023), como a continuación se indica:

Biodiversidad: Afectan a las especies nativas mediante depredación, competencia por sitios de reproducción y recursos alimenticios y son capaces de transmitir enfermedades o parásitos. En México las especies invasoras son una de las causas principales de pérdida de la biodiversidad tanto en territorio continental como en islas.

Ecosistemas: Pueden alterar tanto ecosistemas terrestres como acuáticos. Causan daños físicos y químicos al suelo y al agua, alterando de esta manera el hábitat natural de las demás especies y por consecuencia las redes tróficas. Por ejemplo, pueden causar erosión, cambios en la frecuencia de incendios, desecación de cuerpos de agua, entre los principales.

Sociales: Están relacionados a la alteración e inhabilitación de sitios usados para la recreación y actividades deportivas, pérdida de usos y costumbres y desintegración de comunidades debido a la migración por pérdida de empleos debido a los impactos causados por estas especies.

Salud: Las especies exóticas invasoras pueden afectar la salud humana, causando desde daños mínimos como pueden ser irritaciones leves en la piel, alergias, intoxicaciones, picaduras, mordeduras dolorosas o ser vectores de enfermedades que pueden comprometer gravemente la salud de las personas.

Económicos: Son derivados de los costos de las acciones de control, erradicación y monitoreo, además de los daños a la infraestructura hidráulica y urbana, daños a cultivos, disminución del turismo y pérdida de empleo, entre otros. También deben

contemplarse las pérdidas económicas derivadas de los impactos a la salud (campañas de prevención, medicamentos, etc.) y a la biodiversidad y ecosistemas los cuáles son difíciles de calcular.

VII.4. Unidades de Manejo y Aprovechamiento de la Vida Silvestre (UMA)

Desde que el hombre decidió cambiar el estilo de vida en el cual tenía que trasladarse de un lugar a otro para que le fuera posible encontrar alimento y protección, se han llevado a cabo distintas actividades y transiciones en los que se le ha facilitado la vida cotidiana, así mismo beneficiándose del entorno sin preocupación alguna. A lo largo de varios años las “necesidades” del hombre han modificado los ecosistemas y la dinámica de estos, por lo que la demanda de recursos cada vez es mayor. Se ha actuado sin la previsión de todos los problemas que traería consigo la explotación de recursos y su efecto a la biodiversidad. Ante la actual amenaza se han tomado medidas necesarias para la conservación de los ecosistemas y sus relaciones ecológicas y evolutivas que permitan la continuidad de sus procesos.

Las estrategias de conservación más empleada en América Latina ha sido el establecimiento de Áreas Naturales Protegidas (ANP), que de acuerdo con el Convenio sobre la Diversidad Biológica (1992) corresponde a: un área definida geográficamente que haya sido regulada o asignada y administrada a fin de alcanzar objetivos específicos de conservación. Las modalidades de protección consisten básicamente en zonas destinadas a las actividades tales como la investigación científica, educación, en ocasiones turismo en donde otras actividades humanas no son permitidas excepto las conducentes a la conservación (Caballero et al., 2016).

En 1997 se creó el Sistema Nacional de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (SUMA). Las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) son espacios de promoción de esquemas alternativos de producción compatibles con la conservación de la vida silvestre. Para llevar a cabo el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, extractivo y no extractivo, cada

UMA debe contar con un Plan de Manejo aprobado por la SEMARNAT, en donde se describen y programan las actividades de manejo (CONABIO, 2023).

Surgen de la necesidad de contar con alternativas viables de desarrollo socioeconómico en México, promoviendo la diversificación de actividades productivas en el sector rural mediante el binomio “conservación-aprovechamiento sustentable” de la vida silvestre, a través del uso racional, planificado y ordenado de los recursos naturales y revirtiendo los procesos de deterioro ambiental. Pueden establecerse en pequeñas o extensas propiedades bajo cualquier régimen de tenencia de la tierra (ejidal, comunal, federal, estatal, municipal, privada, empresarial y particular), sin tampoco importar el régimen de propiedad de la misma (anuencia, arrendamiento, cesión de derechos, comodato, concesión, contrato de promesa de compra-venta, convenio, copropiedad, donación, por poder, propia, rentada y usufructo) (López, 2022).

Tienen como objetivo general la conservación del hábitat natural, poblaciones y ejemplares de especies silvestres. Pueden tener objetivos específicos de restauración, protección, mantenimiento, recuperación, reproducción, repoblación, reintroducción, investigación, rescate, resguardo, rehabilitación, exhibición, recreación, educación ambiental y aprovechamiento sustentable. Funcionan como centros de pies de cría, bancos de germoplasma, alternativas de conservación y reproducción de especies clave o que se encuentren en alguna categoría de riesgo, en labores de educación ambiental, investigación, con fines cinegéticos y como unidades de producción de ejemplares, partes y derivados de especies de vida silvestre que pueden ser incorporados a los diferentes circuitos del mercado legal para su comercialización (SEMARNAT, 2005).

VII.5. Representación Social

La Teoría de las Representaciones Sociales (RS), fue elaborada por Serge Moscovici (1961) y ha sido socialmente aceptada y llevada a cabo dentro de la disciplina de la Psicología Social, sin embargo, su éxito y gran difusión la han llevado a trascender hacia otras disciplinas. Las RS son definidas como sistemas de opiniones, conocimientos y de creencias propias de una cultura, una categoría o un

grupo social y relativas a objetos del contexto social (Rateau y Lo Monaco, 2013). Se construyen colectivamente y les permiten a las personas entender e interpretar su mundo (Fernández-Crispín et al., 2005), es decir, dan sentido a su realidad (Calixto y González, 2008).

Las RS se presentan como un complejo indiferenciado de elementos cognitivos que posee cuatro características principales: 1) Es organizado; cuenta con una estructura donde sus elementos se relacionan entre sí hasta volverse interdependientes como resultado de una visión compartida de las cosas; 2) El complejo es compartido por el mismo grupo social; existe un consenso relativo hasta cierto punto en función de la homogeneidad del grupo y la posición de los individuos con respecto al objeto; 3) El complejo se produce colectivamente con ocasión de un proceso global de comunicación; destaca entonces la comunicación como la responsable de los intercambios interindividuales que favorece la puesta en común de elementos de la RS. Permite acceder a nuevas informaciones empero también, a percatarse de las convergencias que permiten llegar a consensos que otorguen validez social a las opiniones, informaciones y creencias compartidas; y 4) Su finalidad es ser socialmente útil; permiten comprender la realidad a la que nos exponemos como una guía de lectura y decodificación. Las RS son de igual manera guías frente a las interacciones sociales, que intervienen en gran manera cuando se presentan intercambios con otros grupos (Rateau y Lo Monaco, 2013).

Las RS a su vez, tienen dos componentes, el primero es el contenido, que engloba la información, que incluye el conocimiento que tiene el grupo sobre el objeto representado; imagen o campo de representación, que incluye los contenidos específicos del objeto representado; y la actitud que incluye las tendencias efectivas y evaluativas que asume el objeto representado. Esta es la dimensión principal puesto que, guía el comportamiento. El segundo es la estructura interna del contenido, que incluye elementos articuladores que generan o transforman el significado de otros elementos en la representación y organizan la representación como parte de una memoria colectiva (Fernández-Crispín et al., 2005).

El modelo estructural de las RS se enriquece con los trabajos de Claude Abric (1993, 2001) respecto a la Teoría del Núcleo Central, en la que se considera que el conjunto de elementos cognitivos que constituyen la representación juega diferentes roles. Por un lado, se tienen los elementos centrales que se agrupan en la estructura denominada “Núcleo Central”, el cual es la parte más estable de la RS y tiene la función de generar sentido y organizar los elementos alrededor del núcleo. Por otra parte, existen los “Elementos Periféricos” (Flament, 1989), que permiten que la RS funcione como una tabla de “decodificación” de las situaciones sociales que se presentan a los individuos (Rateau y Lo Monaco, 2013). Otras funciones de los Elementos Periféricos son definir, regular y proteger el núcleo central contra información nueva o prácticas que estén en discordancia con él (Fernández-Crispín et al., 2005).

VIII. Área de estudio

La Mixteca Poblana se ubica en la parte sur, se consideran como puntos de referencia Ometepec, Tuzantlán, Zapotitlán, Quiotepec y el nacimiento del río Lagartero, se considera tierra caliente y seca comparada con el resto del territorio mixteco, denominándosele Ñuiñe (Ñuu-idni: Tierra caliente) (INEGI 2023). Abarca 47 municipios, desde el extremo occidente hasta la denominada Sierra Negra. Dentro de los municipios podemos encontrar: Izúcar de Matamoros, Tepexi de Rodríguez, Molcaxa, Zapotitlán, Tehuacán, San José Miahuatlán, Acatlán, entre otros. Tiene una superficie de 10,565.7 km². Dentro de la Mixteca se han considerado los siguientes límites: al noreste con el Eje Neovolcánico Transversal, al sur con el Estado de Guerrero y Oaxaca, al este con la Sierra Negra y al oeste con Morelos. Así mismo, la Mixteca Poblana forma parte de la Sierra Madre del Sur (Figura 1).

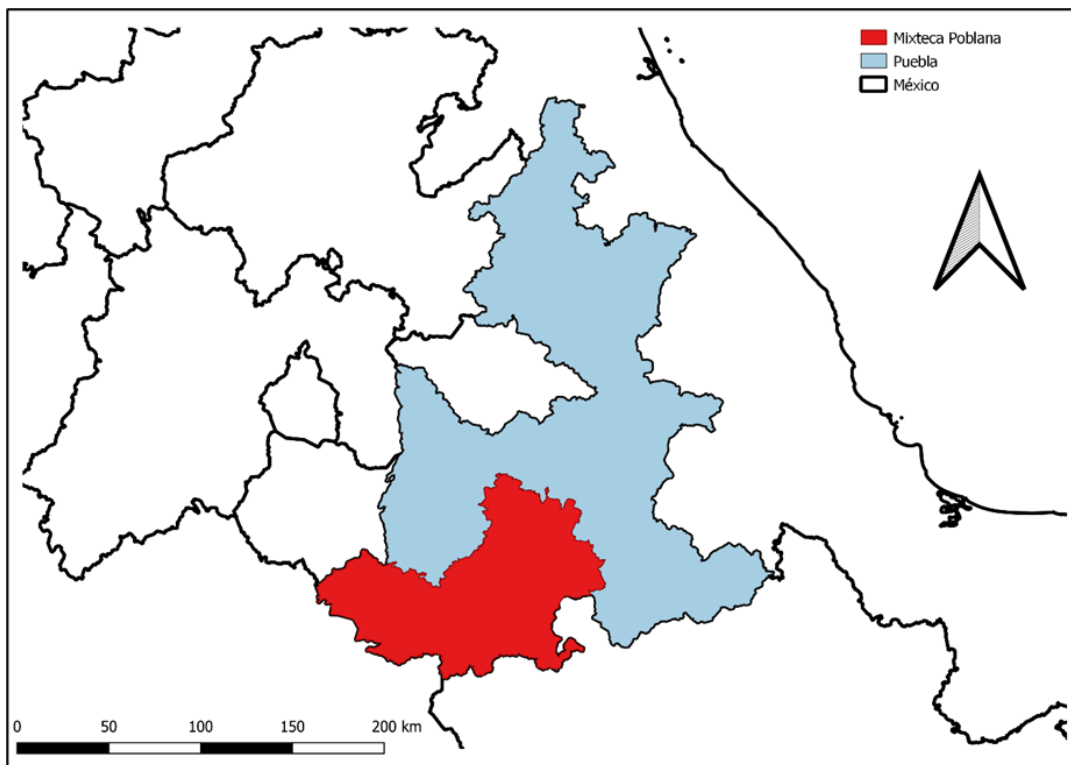


Figura 1. Ubicación geográfica de la Mixteca Poblana (Elaboración propia con datos INEGI, 2018).

La zona de estudio comprende parte de la cuenca del río Papalopan al oriente; y al occidente y centro con la cuenca del río Balsas. Presenta una topografía accidentada encontrándose laderas montañosas, mesas y depresiones, las cuales pueden tener una altura de entre 800 hasta 1900 m.s.n.m. (INEGI 2023). Se caracteriza por ser una zona compleja de materiales sedimentarios, ígneos y metamórficos fuertemente plegados (Cuanalo et al., 1989). Presenta una temperatura media anual que varía entre 18° C en la zona norte, hasta 24° C en el suroeste, acumulándose un total de precipitación al año en promedio entre 350 y 800 mm. Se identifica un solo tipo de clima cálido subhúmedo con lluvias en verano A Wo (W). Se presenta una pequeña temporada menos lluviosa dentro de la estación de lluvias, llamada sequía de medio verano (INEGI 2023). La región hidrológica, corresponde a la subcuenca del río Atoyac y en menor medida por dos cuencas: la primera, la del río Balsas y la segunda, la del río Papaloapan.

El tipo de vegetación que predomina es selva baja caducifolia que cubre cerca del 19% de la superficie estatal, la cual está situada entre los 1,000 y 1,800 msnm y está conformado por diferentes agrupaciones vegetales. El estrato arbóreo presenta una ramificación baja de manera que sus copas van de convexas a planas en su mayoría, su altura oscila entre los 8 y 12 m, el dosel llega a los 30 m de altura, se presenta la dominancia de unas pocas especies y consta de un solo estrato. El diámetro de los troncos por lo general no sobrepasa los 50 cm, el follaje es en general de color verde claro, predominando ampliamente las hojas compuestas, la característica más sobresaliente de esta formación vegetal, la constituye la pérdida de sus hojas durante un período de 5 a 8 meses. Sobresaliendo en la estación seca, las cactáceas columnares y candelabroiformes (Rzedowski, 1978).

El tipo de actividades económicas que practican las familias de la región de la Mixteca Poblana son la producción vegetal, el tejido de palma, la ganadería y actualmente el cultivo del agave mezcalero (Mora, 1987; Ibarra, 2002; INEGI, 2023).

VIII.1. Comunidades de estudio

Dicha investigación se realizó en tres comunidades ubicadas en la Mixteca Poblana como son: Ejido Rancho El Salado en el municipio de Jolalpan, Los Bienes Comunes de San Mateo Mimiapan en el municipio de Zacapala y en una pequeña propiedad dentro de la comunidad de San Juan De Los Ríos en el municipio de Chiautla de Tapia, las tres comunidades están incorporadas en el Sistema de Unidades de Manejo y Aprovechamiento de la Vida Silvestre (SUMA).

A continuación, se da una descripción de cada una de las comunidades de estudio:

a) UMA Ejido Rancho El Salado, Municipio de Jolalpan.

El Ejido Rancho El Salado se ubica en el municipio de Jolalpan en la parte sudeste del estado de Puebla, colinda con Teotlalco al Norte y el estado de Morelos en la parte que corresponde a la Sierra de Huautla, al Sur limita con Cohetzala y el estado de Guerrero, al Este limita con Huehuetlán El Chico, al Poniente limita con los estados de Guerrero y Morelos. La población presente en el municipio de Jolalpan corresponde a 7,022 habitantes. Entre las 21 localidades que presenta el municipio se encuentran Cuajinicuila, Huachinantla, El Salado y Teutla, el 7.97% corresponde a la población indígena, y el 3.55% de los habitantes habla una lengua indígena. El 0.01% de la población habla una lengua indígena y no habla español (INAFED, 2010, INEGI, 2015).

La UMA del Ejido Rancho El Salado, posee 145 habitantes, está a 946 msnm, Cuenta con 3,125 hectáreas, en el año 2001 se registró como una UMA (SEMARNAT-UMA-EX009-PUE) (Figura 2).

b) UMA de Los Bienes Comunes de San Mateo Mimiapan, Municipio de Zacapala

La UMA de los Bienes Comunes de San Mateo Mimiapan se ubica en el municipio de Zacapala. Se localiza en el suroeste del estado. Colinda al Norte con Huatlatlauca, Chigmecatitlán y Tlaltempan, al Sur con Santa Inés Ahuatempan y Cuayuca, al Oriente con Tepexi de Rodríguez y al Poniente con Coatzingo y Ahuatlán. El municipio cuenta con 32 localidades dentro de las cuales se encuentran

los Bienes Comunales de San Mateo Mimiapan, una de las más importantes (INAFED, 2010). Es un asentamiento humano del siglo IX ocupado por tribus de origen mixteco y popoloca; el 0.47% de los habitantes habla una lengua indígena. La población del municipio corresponde aproximadamente a 4,224 habitantes, los cuales representan el 0.7% de la población total de la entidad (INAFED, 2010, INEGI, 2015).

La UMA de los Bienes Comunales de San Mateo Mimiapan, se ubica a 1299 msnm, con una población aproximada de 252 habitantes (INAFED, 2010). Cuenta con 4,872 hectáreas, en el año 2006 se registró como UMA (SEMARNAT-UMA-EX036-PUE) (Figura 2).

c) UMA Tlalhuayan, comunidad de San Juan de Los Ríos, Municipio de Chiautla de Tapia

La UMA Tlalhuayan, se localiza dentro de la comunidad de San Juan de los Ríos perteneciente al municipio de Chiautla de Tapia, se localiza en la parte suroeste del estado. Limita al Norte con el municipio de Chietla e Izúcar de Matamoros, al Sur con Xicotlán, Chila de la Sal y Cohetzala, al Oeste con Tehuitzingo y Axutla, al Poniente con Huehuetlán El Chico y Cohetzala. Presenta dos formaciones montañosas importantes: una al Norte que culmina con los cerros Tecorral, Grande y La Loreta, la segunda, al Suroeste, indica el inicio de contrafuerte meridional del Sistema Volcánico Transversal, además se localizan los cerros Huitliloc, Toztle, Tequichihuitla y Zinacatlán. Cuenta con 118 localidades; citándose entre las más importantes: Tlancualpican, Santa Ana Tecolapa, Ejido San Miguel y Pilcaya. La población del municipio corresponde a 19,037 habitantes, el 0.74% de la población es indígena, el 0.32% de los habitantes habla alguna lengua indígena (INAFED, 2010, INEGI, 2015).

La UMA Tlalhuayan, cuenta con una superficie de 600 hectáreas, en el 2001 se registró como UMA (SEMARNAT-UMA-EX002-PUE) corresponde a un grupo de pequeños propietarios interesados en la conservación de su territorio está a 836 msnm (INAFED, 2010) (Figura 2).

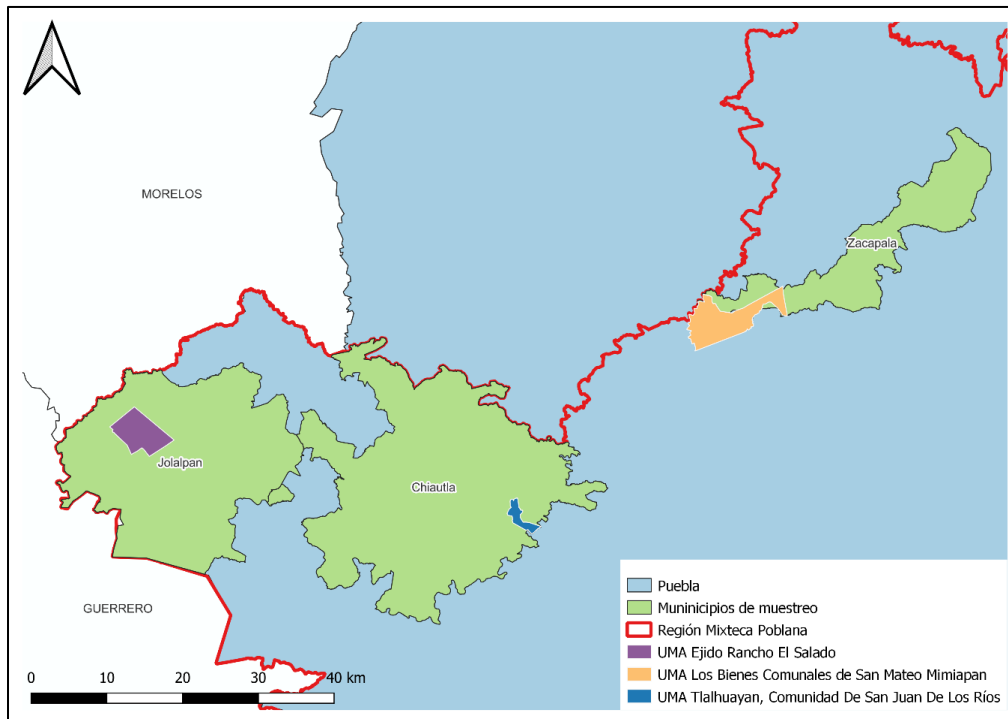


Figura 2. Ubicación geográfica de las tres comunidades de estudio, que representa el polígono del municipio y el polígono de la UMA en la Mixteca Poblana (Elaboración propia con datos INEGI, 2018).

VIII.2. Metodología

a) Trabajo de campo

El trabajo de campo se realizó durante un ciclo de octubre de 2020 a octubre de 2021, se realizó un muestreo para cada una de las UMA donde se colocaron fototampas, el número de estas dependió de la disponibilidad del equipo y cada una de ellas fue georeferenciada con un GPS eTrex® 20x.

Las fototampas se colocaron con una separación mínima de 1000 metros en sitios que tuviera evidencia de registros de la actividad de las especies a trabajar, no se colocaron al azar, ya que ello representaría un posible sesgo a la hora de captura de avistamientos fotográficos. Se colocaron en árboles a una altura aproximada de 50 cm del suelo con la finalidad de obtener una foto de cuerpo completo de la fauna, esta altura cubre la gama de tamaños para las especies en México. Se recomienda el uso de cuerdas elásticas para fijar las trampas al tronco de los árboles, y en lugares donde transite gente se sugiere el uso de cadenas para reducir la posibilidad

de robo de estas (Trolle y Kéry, 2003; Ramirez, 2022). La colocación de las cámaras responde a un diseño en el cual se incorpora un área de amortiguamiento entre estaciones equivalente a la mitad del diámetro del ámbito hogareño de la especie en cuestión (Karanth *et al.*, 2004; Silver *et al.*, 2004; Maffei *et al.*, 2004).

El número de cámaras que se estableció en cada una de las UMA de estudio fue en función de cubrir la mayor superficie del polígono de esta, por lo que se establecieron 9 cámaras-trampa en la UMA Rancho el Salado (RS) que posee un total de 3,125 hectáreas (Figura 3), 10 en la UMA Los Bienes Comunes de San Mateo (SM) 4,872 hectáreas (Figura 4) y 9 en la UMA Tlalhuayan (TL) con 600 hectáreas (Figura 5).

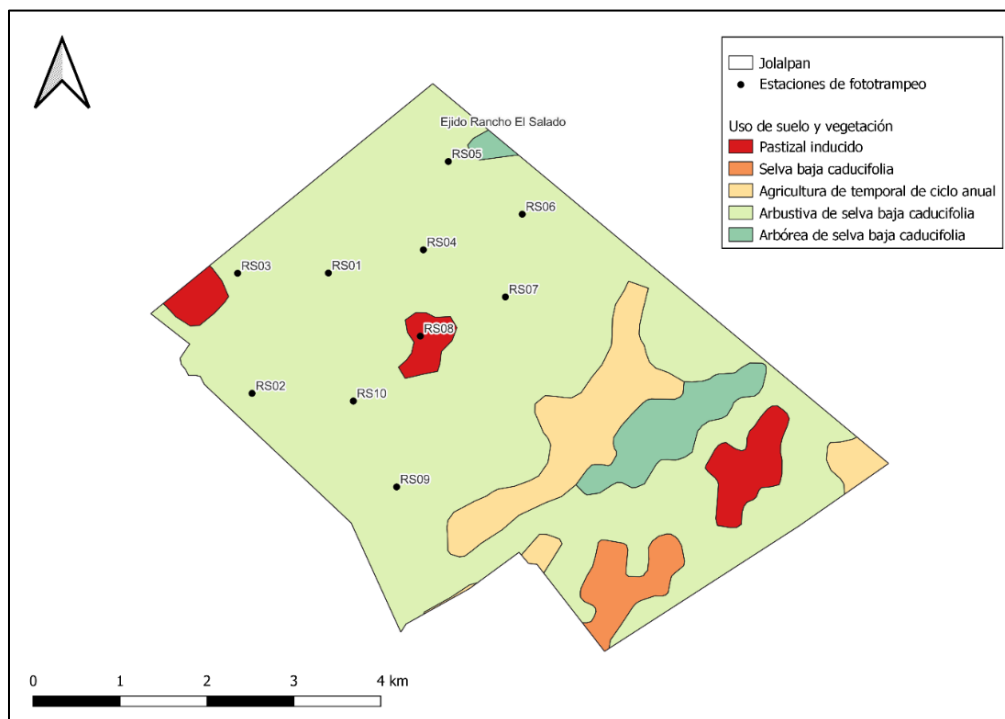


Figura 3. Polígono de la UMA Rancho El Salado, mapa del uso de suelo y vegetación y ubicación geográfica de las cámaras-trampa.

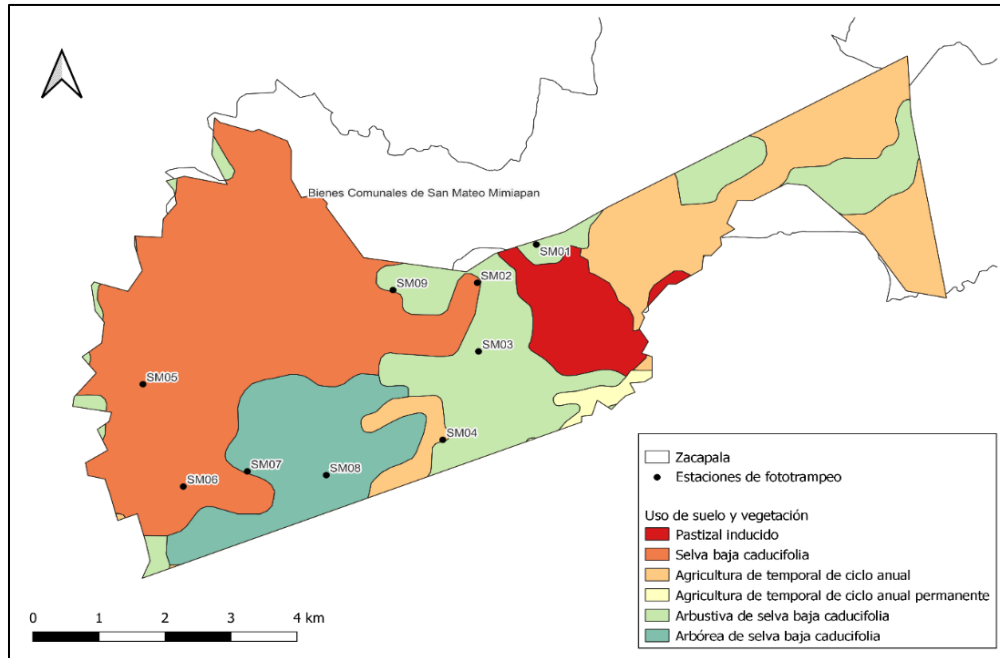


Figura 4. Polígono de la UMA San Mateo Mimiapan, mapa del uso de suelo y vegetación y ubicación geográfica de las cámaras-trampa.

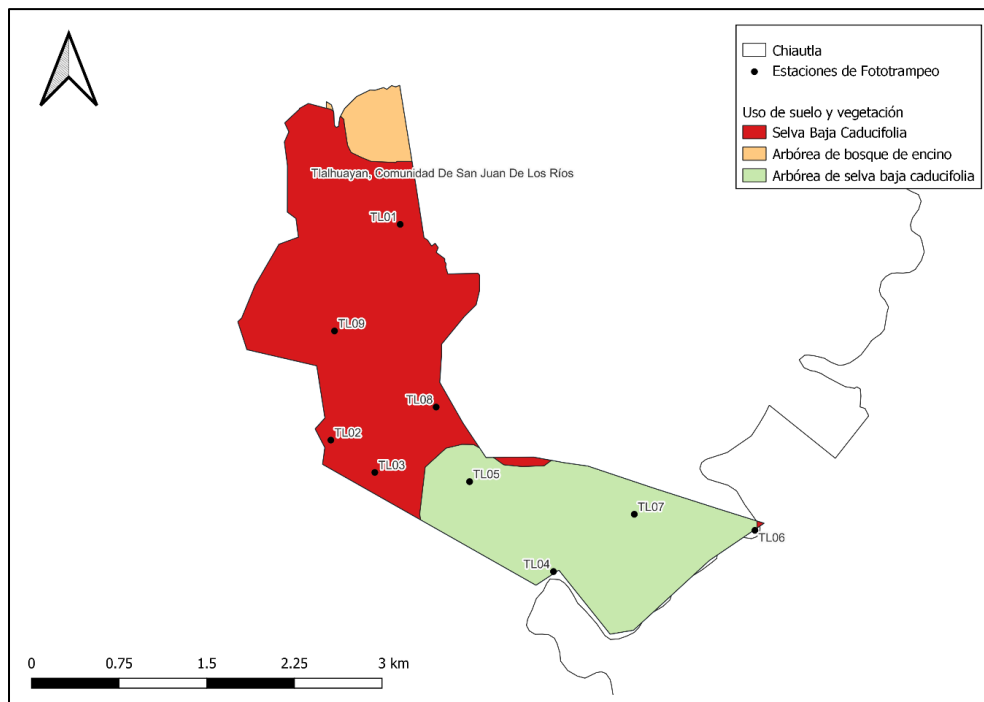


Figura 5. Polígono de la UMA Tlalhuayan, mapa del uso de suelo y vegetación y ubicación geográfica de las cámaras-trampa.

VIII.3. Análisis de los datos

a) Procesamiento de las fotos

Del conjunto de registros de cámaras trampa se seleccionaron aquellos que correspondían a aves y mamíferos silvestres y fauna introducida. Para identificar las especies de mamíferos medianos y grandes ($> 0,5$ kg) monitoreados, para ello se consultó literatura especializada (González y Martínez-Lanfranco, 2010) y archivos de especies identificadas previamente durante el monitoreo (Grattarola et al., 2016b). Se elaboró una base de datos en una planilla a partir de los registros fotográficos y videos que almacena la siguiente información: identificación del archivo, identificación de la cámara, posición geográfica determinada mediante GPS, especie registrada, cantidad de individuos observados en el archivo, fecha y hora del registro y observaciones esto se realizó con el programa Rstudio (Mandujano & Perez-Solano, 2019).

Tomando como referencia lo que se ha establecido por Mandujano et al. (2019), la presencia de cada especie se determinó en función del número de registros de esta. Cuando los archivos correspondieron a 3 fotos consecutivas (una por segundo) de la misma especie se consideró un solo registro. Cuando el animal fue registrado en 3 fotos se tuvo en cuenta el registro en el que la especie logró identificarse con mayor precisión y se agregó en observaciones cuántas fotos fueron tomadas. Las fotos que no tienen presencia de animales no fueron sistematizadas en la base de datos.

Con el fin de minimizar la pseudoreplicación de individuos, para todos los mamíferos, domésticos y silvestres, se consideraron registros independientes fotografías no consecutivas de la misma especie, es decir, separados por la presencia de otra especie. En ciertos casos se observó que los registros consecutivos se trataban de detecciones del mismo individuo, por lo que se establecieron lapsos mínimos de tiempo para determinar los registros independientes. Para las distintas especies de fauna introducida registradas se consideraron dos registros de la misma especie independientes aquellos separados por un lapso mínimo de 60 minutos (Monroy-Vilchis et al., 2011). Se estableció este

límite de tiempo al observar que el ganado podía reposar y/o pastar frente a las cámaras durante ese período. Asimismo, en los casos en que se logró distinguir individuos (por ejemplo, por el número de caravana) se consideraron registros independientes las fotografías consecutivas de individuos distintos. Para todas las especies, cuando se registró más de un individuo por fotografía el número de registros independientes considerado fue igual a la cantidad de individuos observados en la misma. Al aplicar los intervalos de tiempo, se asignó máxima importancia a los registros con mayor cantidad de individuos procurando que no sean descartados (Maffei et al., 2002).

Para el manejo de las imágenes obtenidas a través del fototrampeo se usaron programas para extraer sus datos y toda la información asociada, la primer parte fue el etiquetado de las imágenes; para esta parte se usó el programa DigiKam el cual hace la gestión de las imágenes con el propósito de obtener un manejo organizado de la información de la gran cantidad de imágenes, de esta forma se disminuye el tiempo y el error humano y se obtienen los metadatos; la segunda parte del manejo de las imágenes es su análisis, para esta parte se usó la biblioteca camtrapR la cual permite organizar, renombrar y extraer los metadatos de las fotos (Mandujano y Pérez-Solano, 2019).

b) Listado y Composición Taxonómica

Se realizó una base de datos en la paquetería de Excel, el listado taxonómico se arregló de tal manera de poder manejar la información de manera fácil y práctica para poder exportarse a otros paquetes para el análisis de la información. Se realizó el listado para establecer la composición taxonómica de las especies registradas que incluye el arreglo taxonómico de orden a especie, los nombres científicos y comunes de las especies registradas, considerando los sistemas de clasificación y arreglos taxonómicos recientes y ampliamente usados por la comunidad científica, los cuales respaldan el estatus actual de cada uno de los taxa reportados. La lista de especies se actualizó con base a algunos de estos cambios taxonómicos más recientes (Ceballos, 2014; Ramírez-Pulido *et al.*, 2014).

Se indicó también si alguna especie se encuentra dentro de alguna categoría de protección con base en normas nacionales como la NOM-ECOL-059 (SEMARNAT, 2010), y las normas internacionales como CITES (2018) y UINC (2018).

c) Representatividad del muestreo

Se realizó la representatividad del muestreo con el fin de evaluar la integridad del inventario, para ello se elaboraron curvas acumulativas de especies contra el esfuerzo de captura fotográfica, permitiendo de esta forma estimar el total de especies registradas y la posibilidad de hacer una predicción de la riqueza máxima esperada con base en diferentes modelos (Soberón y Llorente, 1993; Colwell y Coddington, 1994; Moreno y Halffter, 2000).

Para obtener la curva de acumulación de especies los datos se aleatorizan 100 veces para eliminar el efecto del orden de registros sobre los resultados y posteriormente se extrapolan en el tiempo de muestreo (Soberón y Llorente, 1993; Colwell y Coddington, 1994; Moreno y Halffter, 2000). La curva se realizó con el programa EstimateS Versión. 8.0 (Colwell, 2006).

d) Riqueza Específica

Para calcular la riqueza específica se utilizó el índice de Margalef definido como D_{mg} , el cual determina la biodiversidad de una comunidad considerando la distribución numérica de los individuos de cada especie con respecto al total de individuos en la muestra analizada (Moreno, 2001). Se estimó este índice como una medida simple de la biodiversidad (Guerra, 2001).

Este índice se ha utilizado en trabajos similares, pues son datos fáciles de obtener en campo, mediante un inventario, además de que se ha usado con fines comparativos, su fórmula es la siguiente: $D_{mg}=(S-1)/(\ln N)$. Donde: S = Número de especies y N = Número total de registros.

e) Índice de abundancia relativa

Para realizar el cálculo de la abundancia relativa a partir del método de fototrampeo se considera como un solo registro independiente varias fotografías en una misma

estación de la misma especie si no son reconocibles como diferentes individuos (Botello-López, 2004) habitualmente se emplea el criterio de 60 minutos y 24 horas (Ahumada *et al.*, 2011, O'Brien, 2011). Con el objetivo de representar la relación entre los sitios de muestreo con base a su abundancia.

Donde: $ntot$ = número total de registros fotográficos independientes por especie y $diastot$ = es el esfuerzo total o número de días total.

Se realizaron curvas de rango-abundancia total y entre localidades, con el valor del IAR de cada especie se le aplicó logaritmo natural con la finalidad de que los números se ajusten comparando de esta forma la riqueza y abundancia relativa de cada especie (Clarke, 1993).

f) Dominancia

La dominancia de una comunidad es un parámetro inverso al concepto de equidad y toma en cuenta el grado en que las especies dominan la comunidad (Moreno, 2001). Para calcularla se utilizará el índice de Simpson, el cual manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie y está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes (Moreno, 2001).

Donde: D = Índice de dominancia, n_i = Número de individuos de la especie i y N = Número total de individuos.

g) Diversidad

En el caso de la estimación de la diversidad se emplean índices que resumen información diversa en un solo valor, y con ello se logran comparaciones rápidas y sujetas a comprobación estadística, en este caso se empleó el índice de Shannon-Wiener (Moreno, 2001), el cual asume que todos los individuos son muestreados aleatoriamente y que todas las especies se encuentran representadas en la muestra obtenida durante el estudio (Moreno, 2001).

Donde: H' = índice de diversidad de especies, S = número de especies y p_i = valor de la abundancia relativa para cada especie.

h) Similitud

Para evaluar la similitud que existe entre cada uno de los sitios trabajados, se utilizó el Coeficiente de Similitud de Sorensen, el cual relaciona el número de especies en común con la media aritmética de las especies en ambos sitios (Magurran, 1988; Baev y Penev, 1995), a través de la siguiente fórmula:

Donde: IS = Coeficiente de similitud de Sorensen, a = Número de especies presentes en el sitio A, b = Número de especies presentes en el sitio B y c = Número de especies presentes en ambos sitios (A y B).

Para conocer la heterogeneidad de las especies se realizó una comparación para determinar el grado de similitud entre localidades. Para esto se empleó el índice de similitud de Sorensen y disimilitud (complementariedad) el cual es un índice porcentual que se basa en la información binaria (presencia-ausencia) (Moreno, 2001), su fórmula es la siguiente:

Donde: A = Número de especies del sitio A, B = Número de especies del sitio B, U = Número de especies únicas y S = Riqueza total.

Se realizó la comparación de las especies entre las tres UMA para elaborar un dendrograma mediante el método de agrupamiento el promedio de la distancia de ligamiento Nearest Neighbor (enlace simple) (Roldan, 2005), el cual se realizó con el programa PAST (Hamer et al., 2001).

i) Carga ganadera

La carga de ganado fue expresada de dos modos. Por un lado, se obtuvo la carga ganadera real (CGR) de cada comunidad derivado de las encuestas (Anexo I), de las respuestas obtenidas por los pobladores dando así el número total del ganado por productor o Frecuencia de Menciones (Enzo, 2019). Por otra parte, se calculó

la carga ganadera observada en (CGO) de cada una de las UMA a través de la estimación del IAR o frecuencia de las especies de ganado registradas en el fototrampeo, considerando los diferentes tipos de ganado, calculándose como el número de registros independientes durante el muestreo. Siendo la carga ganadera real y observada una medida de la presencia del ganado (Enzo, 2019).

j) Efecto de la fauna introducida

Para calcular el efecto de la fauna introducida sobre la fauna silvestre, se realizaron regresiones lineales simples de las variables obtenidas para la fauna silvestre y la fauna introducida. En este sentido las regresiones lineales permiten testear y cuantificar la relación entre variables independientes y dependientes. Estos modelos asumen que la relación formal entre dos variables cumple con la ecuación de la recta: $y = a + bx$ (Whitlock y Schluter, 2015). Además, se asume una distribución normal del error de las variables.

Las variables explicativas propuestas en los modelos de regresiones lineales simples fueron la carga ganadera observada en base al número de registros por cada estación de fototrampeo, y como variables dependientes se analizó la abundancia de avistamientos y riqueza para aves y mamíferos (Enzo, 2019).

A modo de analizar el ajuste del modelo de regresión lineal a la variable que se intentó explicar, se evaluaron los coeficientes y signos de cada variable y se obtuvo el coeficiente de determinación (R^2), que es la proporción de la varianza total de la variable dependiente explicada por la regresión. Se considera que el modelo está mejor ajustado cuando este coeficiente se acerca a 1 y es menos fiable cuando tiende a 0 (Martínez, 2005).

Las variables explicativas propuestas en los modelos de regresiones lineales simples fueron la carga ganadera observada en base al número de registros por cada estación de fototrampeo, y como variables dependientes se analizó la abundancia de avistamientos y riqueza para aves y mamíferos (Enzo, 2019).

A modo de analizar el ajuste del modelo de regresión lineal a la variable que se intentó explicar, se evaluaron los coeficientes y signos de cada variable y se obtuvo

el coeficiente de determinación (R^2), que es la proporción de la varianza total de la variable dependiente explicada por la regresión. Se considera que el modelo está mejor ajustado cuando este coeficiente se acerca a 1 y es menos fiable cuando (Enzo 2019).

k) Patrones de actividad

Para conocer y comparar los patrones de actividad y traslape de la fauna silvestre e introducida se realizaron histogramas en el programa Rstudio que anteriormente fue utilizado, partiendo de los metadatos obtenidos de los registros fotográficos obtenidos de las estaciones de fototrampeo. Utilizando las frecuencias se consideró la densidad Kernel para estimar el traslape entre dos horarios de actividad con la paquetería overlap (Meredith y Ridout, 2017).

l) Conocimiento tradicional y Representación Social

Se aplicó un instrumento a los pobladores de las tres UMA de la Mixteca Poblana trabajadas, en total se aplicaron 30 encuestas semiestructuradas por comunidad, las cuales sirvieron para reconocer y analizar el conocimiento y la representación social de la fauna introducida y su efecto a la fauna silvestre (Anexo I). Las preguntas fueron orientadas para determinar el grado de conocimiento de los propietarios con respecto a las implicaciones que esta tenía al estar coexistiendo dentro de su comunidad de manera libre; de igual forma se les pidió que indicaran los beneficios y daños que causan la fauna introducida, así como los cambios que han ocurrido a través del tiempo en cuanto a la biodiversidad, el número de cabezas de ganado y el manejo que practicaban (Enzo, 2019).

Se realizó una base de datos (Excel 2010) clasificando cada una de las respuestas las cuales se analizaron de acuerdo con la frecuencia de aparición y se representaron a través de redes compuestas por nodos y conectadas por líneas (Hanneman, 2005), para este análisis se utilizó el programa Ucinet 6.595. El programa utiliza un algoritmo para ajustar un núcleo y una periferia a los datos. Al mismo tiempo identificar qué actores pertenecen al núcleo y a la periferia, y las redes serán dibujadas con el programa Netdraw 2.155 (Aguilar-Gallegos, 2017).

La información de la Representación Social (RS) se analizó a través de la familia de números de Hill basado en los índices de Shannon y Simpson (Moreno, 2001) con el objetivo de obtener el número de respuestas. Los números de Hill permiten analizar la diversidad de elementos en una RS, entendiéndose ésta como una función de la abundancia de creencias (riqueza) y la homogeneidad con la que están repartidas (Fernández, 2007). N_0 representa la riqueza de respuestas (ideas) obtenidas, esta a su vez se compone de N_2 (ideas más importantes, dominantes y socializadas), N_1 (ideas importantes). La diferencia entre N_1 y N_0 , indica la cantidad de ideas raras, que podemos suponer son ideas más individuales.

Donde: e = base de los logaritmos naturales, H' = índice de diversidad de Shannon
El índice de Shannon y Weaver (H') tiene una relación directa con el grado de información de un sistema y su grado de entropía. H' indica el grado de complejidad que tiene la representación, de manera que al incorporarse nuevas ideas se incrementa este valor.

El índice de información (I) se calcula por diferencia entre la diversidad máxima posible (H'_{max}) y la observada (H'), es decir, a medida que las ideas (viejas o nuevas) se socializan la diferencia entre estos se vuelve mayor. Esta medida está muy relacionada con el índice de Simpson (λ), que indica qué tan socializada está la información, de manera que cuanto más se acerca a 1 hay mayor tendencia al consenso y por lo tanto la información está más organizada.

Otra manera de medir el orden en la RS es por medio del índice de organización (Q) el cual se obtiene al calcular la proporción que hay diversidad máxima posible (H'_{max}) y la observada (H') y restarlo a 1.

)

m) Registros Fotográficos

Todas las fotografías obtenidas del fototrampeo se estandarizaron, para la homogenización de la información de cada imagen o registros de las especies (Anexo II). Las características que se consideraron fueron las siguientes: tener el formato electrónico TIFF para PC. No se realizó ninguna modificación a la imagen, excepto la claridad de esta (sólo en caso necesario para la definición del organismo).

El nombre del archivo llevará la letra inicial del género, las tres primeras letras del nombre específico, clave del país (INEGI, 2017), clave de la entidad (INEGI, 2017), clave del municipio (INEGI, 2015), clave de la UMA, clave de la institución y laboratorio que apoyo la investigación, y el número de fotocolecta.

La ficha estará siempre colocada al lado derecho de la imagen en un espacio de dos pulgadas y llevará la siguiente información (Anexo 3). Las fichas fueron montadas de acuerdo con el formato propuesto por Botello (2004) y Botello et al. (2007).

IX. Resultados

IX.1. Composición Taxonómica

Se registraron por medio del fototrampeo un total de 7 especies de aves y 23 de mamíferos. El mayor registro de especies se da en la UMA Rancho El Salado con 24 especies, la siguiente es Tlalhuayan con 19 especies y por último San Mateo Mimiapan con 18 especies (Cuadro 1).

En el caso de la avifauna el orden más representativo fue Passeriformes con 3 especies (43%), seguido por el orden Columbiformes con 2 especies (29%), con respecto a las familias, la Cracidae con una especie fue la más abundante (41 individuos), seguido de la familia Columbidae con 2 especies (14 individuos para cada una), en el caso del registro de las especies de aves todas son silvestres (Cuadro 1).

Para mastofauna el orden más representativo fue Carnivora con 11 especies (43%), seguido por el orden Artiodactyla con 3 especies (18%). Con respecto a las familias, la Bovidae registra 2 especies y 441 individuos, seguida de la Cervidae con una especie y 86 individuos; para la familia Mephitidae y Canidae se registraron tres especies y 61 individuos (Anexo I). De las 23 especies de mamíferos registradas 18 corresponden a fauna silvestre y 5 a fauna introducida (Cuadro 1).

Del total de especies registradas en el caso de las aves *Leptotila verreauxi* y *Turdus rufopalliatu*s se encuentran sujetas a protección especial (Pr), para el caso de mamíferos *Leopardus pardalis* se ubica en peligro de extinción (P) de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2015. Para el caso de CITES, tenemos a *Pecari tajacu* en el Apéndice II y *Canis latrans* en el Apéndice I y II, en el caso del Apéndice I incluye especies en peligro de extinción y cuyo control de comercialización es estricto y para el Apéndice II incluye especies que no necesariamente están en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe ser controlado para garantizar su supervivencia a nivel internacional. Para la Red List, todas las especies registradas durante el muestreo están en la categoría de menor preocupación (LC) no incluyen a la fauna introducida (Cuadro 1).

Cuadro 1. Composición taxonómica de las especies registradas durante el periodo de muestreo en las tres UMA de la Mixteca Poblana y estatus de protección de acuerdo a las normas nacionales e internacionales.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre Común	Comunidad registrada			Estatus de conservación			
					Salado	San Mateo	Tlaluayan	NOM-059	CITES	IUC	
Aves	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca pálida	X	X	X			Lc	
	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	X	X	X	Pr		Lc	
			<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	X	X				Lc	
	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Morococcyx erythropygus</i>	Cuclillo terrestre	X					Lc	
	Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo común			X			Lc	
		Turdidae	<i>Turdus rufopalliatu</i> s	Mirlo dorso canela	X			Pr		Lc	
Passerellidae		<i>Peucaea humeralis</i>	Zacatonero pecho negro		X				Lc		
Mammalia	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache norteño	X	X	X			Lc	
			<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache sureño	X	X	X			Lc	
			<i>Tlacuatzin canescens</i>	Tlacuachin		X				Lc	
	Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcintus</i>	Armadillo de nueve bandas	X					Lc	
	Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo de monte	X	X	X			Lc	
	Carnivora	Felidae	<i>Lynx Rufus</i>	Lince		X					Lc
			<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	X		X	P		Lc	
		Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	X	X	X		II y I		Lc
			<i>Canis lupus familiaris</i>	Perro doméstico	X		X				
			<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	X	X	X				Lc
		Mephitidae	<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo de nariz porcina	X		X				Lc
			<i>Spilogale angustifrons</i>	Zorrillo manchado sureño	X	X	X				Lc
			<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado sureño	X	X	X				Lc
			<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	X	X	X				Lc
			<i>Nasua narica</i>	Coatí	X	X	X				Lc
		Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	X						Lc
			Perissodactyla	Equidae	<i>Equus asinus</i>	Caballo doméstico	X				
	<i>Equus caballus</i>				Burro doméstico	X	X				
	Artiodactyla	Bovidae	<i>Bos Taurus</i>	Toro/Vaca	X	X	X				
			<i>Capra aegagrus hircus</i>	Chivo doméstico	X						
Tayassuidae		<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar			X		II	Lc		
Rodentia	Sciuridae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	X	X	X			Lc		
		<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla vientre rojo			X			Lc		

* Hace referencia a subespecie

** Hace referencia a las especies introducidas

IX.2. Representatividad del muestreo

Con respecto a la representatividad del muestreo, se obtuvo un esfuerzo de captura de 56 días-trampa para la UMA SM, 66 para RS y 208 para TL. El total de fotoregistros independientes para aves fue de 59 y de mamíferos de 828.

La curva acumulativa de especies muestra que en la UMA Rancho El Salado en las primeras dos estaciones de fototrampeo se registraron 11 especies, las cuales aumentaron a 19 para la estación de fototrampeo 5, 22 para la estación de fototrampeo 7 y finalmente se registró un total de 24 especies acumuladas en la estación de fototrampeo 9 (Figura 6).

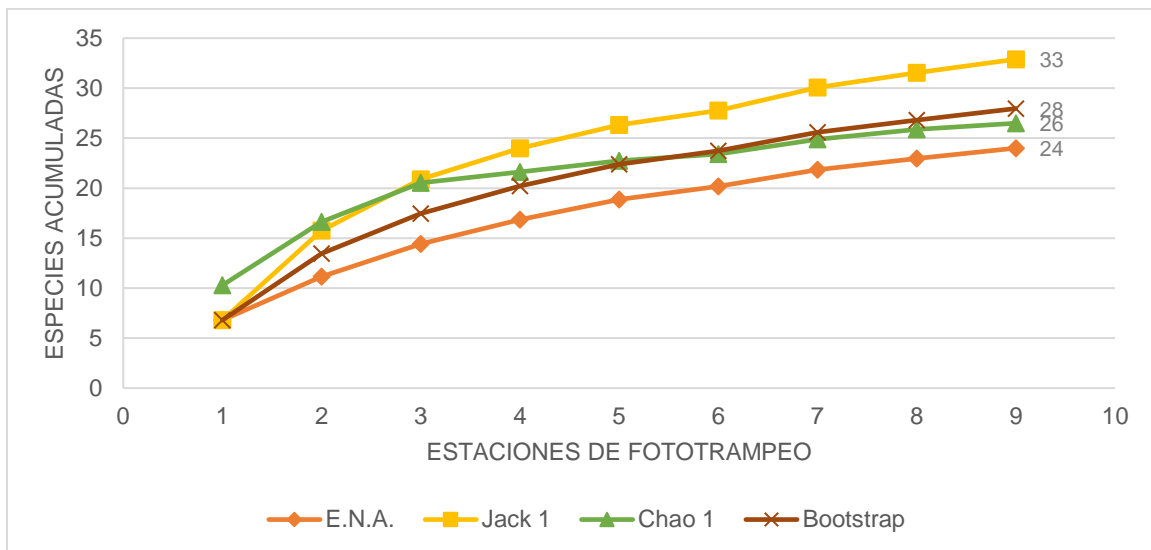


Figura 6. Curva acumulativa de especies registradas mediante el uso del método de fototrampeo en la UMA Rancho El Salado, Jolalpan, Puebla (E.N.A = Especies nuevas acumuladas).

En la UMA de San Mateo Mimiapan en las primeras dos estaciones de fototrampeo se registraron 6 especies, las cuales aumentaron a 11 para la estación de fototrampeo 5, 14 para la estación de fototrampeo 7 y finalmente se registró un total de 18 especies acumuladas en la estación de fototrampeo 10 (Figura 7).

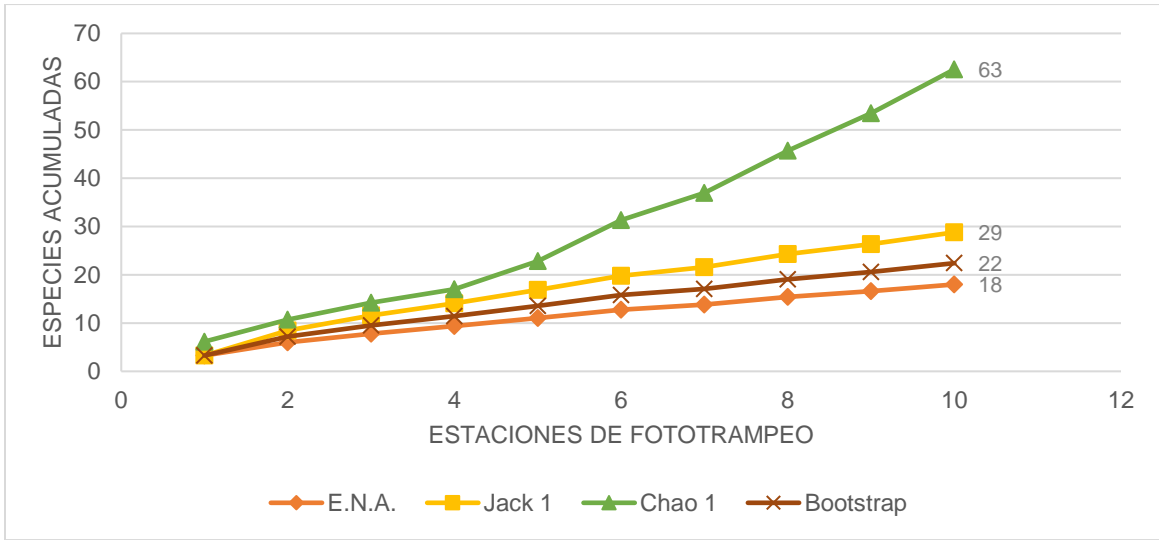


Figura 7. Curva acumulativa de especies registradas mediante el uso del método de fototrampeo en la UMA San Mateo Mimiapan, Zacapala, Puebla. (E.N.A = Especies Nuevas Acumuladas).

Finalmente, para la UMA Tlalhuayan en las primeras dos estaciones de fototrampeo se registraron 8 especies, las cuales aumentaron a 14 para la estación de fototrampeo 5, 17 para la estación de fototrampeo 7 y finalmente se registró un total de 19 especies acumuladas en la estación de fototrampeo 9 (Figura 8).

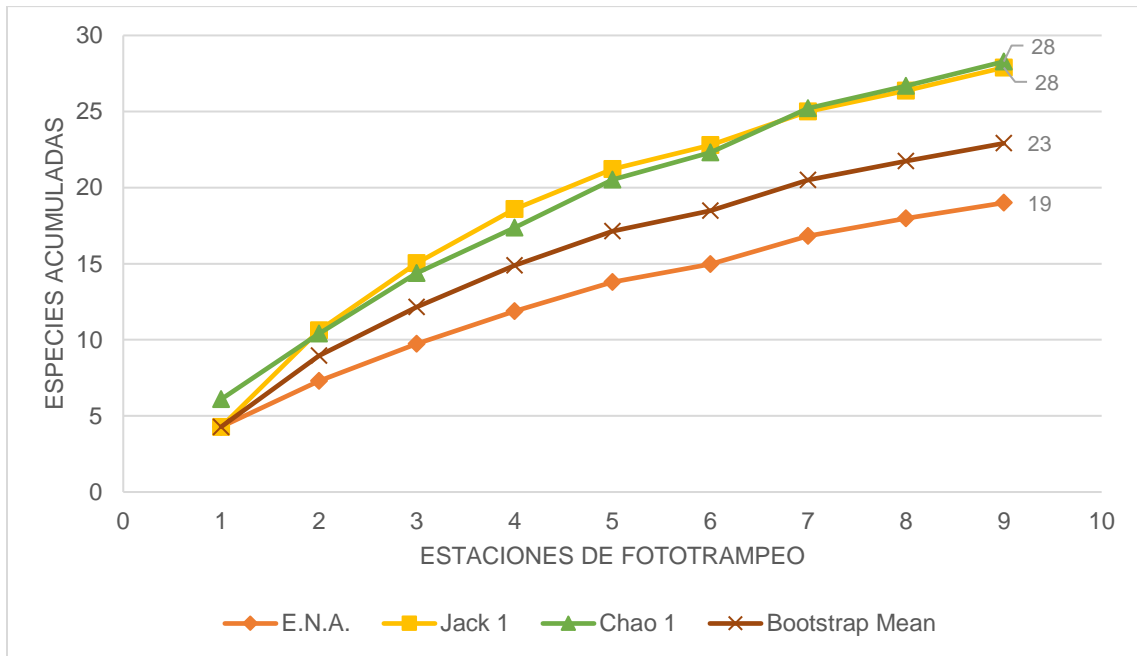


Figura 8. Curva acumulativa de especies registradas mediante el uso del método de fototrampeo en la UMA TL. (E.N.A = Especies Nuevas Acumuladas)

Para la UMA Rancho El Salado, mediante el modelo Jackknife de primer orden, se obtuvo una asíntota de 33, mientras que por el de Chao 1, fue de 26 y para Bootstrap fue de 28. La eficiencia del trabajo, de acuerdo con el modelo Jackknife, fue de 73%, sin embargo, el programa calcula un máximo de 33 especies, con lo cual las especies registradas durante el muestreo representan un 73% de las especies esperadas (Cuadro 2).

En la UMA de San Mateo Mimiapan, mediante el modelo Jackknife de primer orden, se obtuvo una asíntota de 29, mientras que por el de Chao 1, fue de 63 y para Bootstrap fue de 22. La eficiencia del trabajo, de acuerdo con el modelo Bootstrap, fue de 80%, sin embargo, el programa calcula un máximo de 63 especies, con lo cual las especies registradas durante el muestreo representan un 80% de las especies esperadas (Cuadro 2).

Por último, para la UMA Tlalhuayan mediante el modelo Jackknife de primer orden, se obtuvo una asíntota de 28, mientras que por el de Chao 1, fue de 28 y para Bootstrap fue de 23. La eficiencia del trabajo, de acuerdo con el modelo Jackknife, fue de 78%, sin embargo, el programa calcula un máximo de 28 especies, con lo cual las especies registradas durante el muestreo representan un 68% de las especies esperadas (Cuadro 2).

Cuadro 2. Esfuerzo de muestreo con los estimadores que se utilizaron para realizar la curva de acumulación de especies en las tres UMA de la Mixteca Poblana.

Comunidad	Estimador	Spp observadas	Spp esperadas	%	Spp faltantes
Rancho El Salado	Jack 1	24	33	73	9
	Chao 1	24	26	91	2
	Bootstrap	24	28	86	4
San Mateo Mimiapan	Jack 1	18	29	63	11
	Chao 1	18	63	29	45
	Bootstrap	18	22	80	4
Tlalhuayan	Jack 1	19	28	68	9
	Chao 1	19	28	67	9
	Bootstrap	19	23	83	4

IX.3. Riqueza específica, abundancia relativa, dominancia, diversidad y similitud

a) Riqueza específica

En relación con la riqueza específica por UMA, el índice de riqueza específica de Margalef para Rancho El Salado fue $Dmg=3.72$ con 24 especies registradas, para San Mateo de $Dmg=3.46$ con 18 especies registradas y para Tlalhuayan fue de $Dmg=3.21$ con 19 especies registradas (Cuadro 3).

De las 30 especies registradas, sólo 13 se registraron en los tres sitios, para aves fueron *Ortalis poliocephala* y *Leptotila verreauxi*; para mamíferos fueron *Didelphis virginiana*, *Didelphis marsupialis*, *Sylvilagus cunicularis*, *Canis latrans*, *Urocyon cinereoargenteus*, *Conepatus leuconotus*, *Spilogale angustifrons*, *Mephitis macroura*, *Nasua narica*, *Odocoileus virginianus* y *Bos taurus* esta última como la única especie de fauna introducida. En la UMA Rancho El Salado solo se registraron especies como *Morococcyx erythropygus*, *Turdus rufopalliatu*s, *Dasyopus novemcintus*, *Procyon lotor*, *Equus asinus* y *Capra aegagrus hircus* estas dos últimas como fauna introducida. Para la UMA de San Mateo se se registraron especies como *Peucaea humeralis*, *Tlacuatzin canescens* y *Lynx Rufus*. Finalmente, para Tlalhuayan fueron registradas solamente *Corvus corax*, *Pecari tajacu* y *Sciurus aureogaste* (Cuadro 1).

Cuadro 3. Riqueza específica de la fauna de aves y mamíferos registrados en las tres UMA de la Mixteca Poblana (S= número de especies, N= número de individuos, Dmg= índice de riqueza específica).

Sitio	S	N	Dmg
Rancho El Salado	477	24	3.7292
San Mateo Mimiapan	136	18	3.4605
Tlalhuayan	268	19	3.2195

b) Abundancia relativa

Se obtuvo un total de 881 individuos de fauna en las tres UMA de las cuales en el Ejido Rancho El Salado se registraron 477 individuos, seguido de la UMA Tlalhuayan con 268 y San Mateo Mimiapan con 136 individuos. Los resultados de la abundancia relativa (IAR) para cada una de las UMA a continuación se describe:

Para Rancho El Salado se obtuvieron un total de 477 registros. La especie más abundante fue *B. taurus* con un IAR=0.442 (211 individuos), seguida por *O. virginianus* con un IAR=0.096 (46 individuos), *N. narica* con un IAR=0.094 (45 individuos), *E. caballus* con un IAR=0.082 (39 individuos), *U. cinereoargenteus* con un IAR=0.073 (35 individuos), y las especies menos abundantes son *C. familiaris*, *L. pardalis*, *M. erythropygus* y *T. rufopalliatu*s con un IAR=0.002 (con un registro cada una) (Cuadro 4).

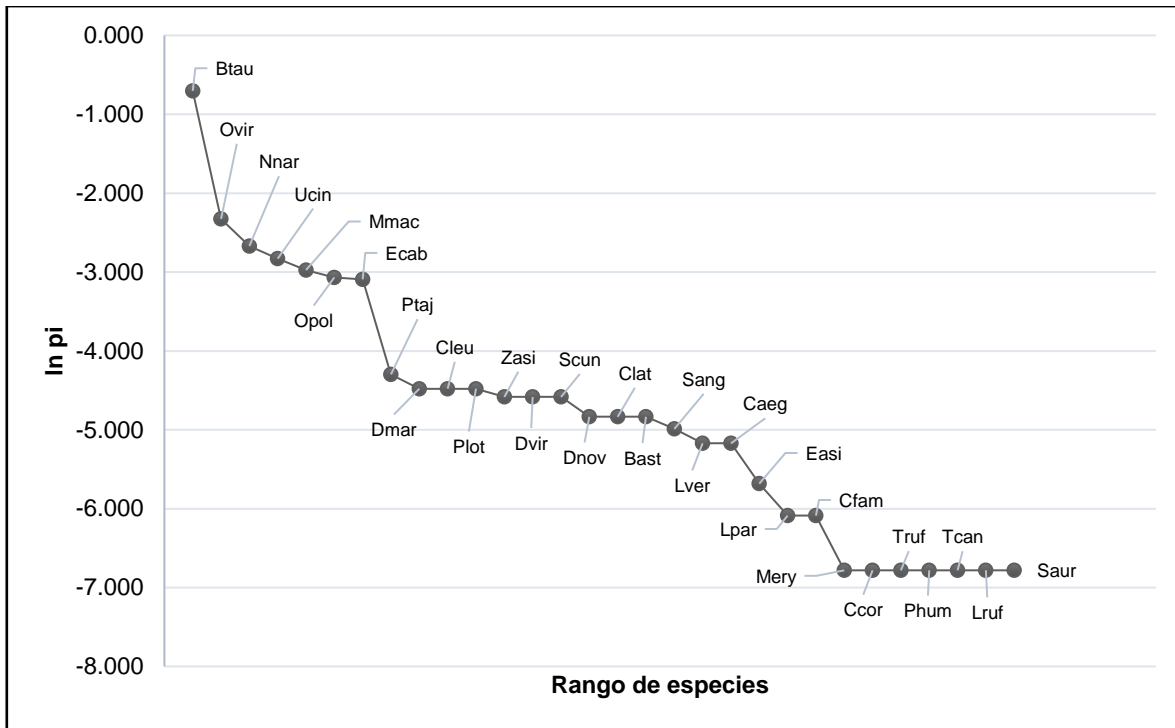
Para San Mateo Mimiapan se registraron un total de 136 registros. La especie más abundante también fue *B. taurus* con un IAR=0.588 (80 individuos), seguida por *O. poliocephala* con un IAR=0.081 (11 individuos), *O. virginianus* con un IAR=0.074 (10 individuos), *N. narica* con un IAR=0.059 (8 individuos), *U. cinereoargenteus* con un IAR=0.044 (6 individuos), y las especies menos abundantes son *C. latrans*, *D. marsupialis*, *D. virginiana*, *E. caballus*, *L. verreauxi*, *L. rufus*, *M. macroura*, *P. humeralis*, *S. angustifrons* y *T. canescens* con un IAR=0.007 (con un registro cada una) (Cuadro 4).

Finalmente, para Tlalhuayan se obtuvieron un total de 268 registros. La especie más abundante fue *B. taurus* con un IAR=0.541 (145 individuos), seguida por *O. virginianus* con un IAR=0.112 (30 individuos), *M. macroura* con un IAR=0.086 (23 individuos), *O. poliocephala* con un IAR=0.075 (20 individuos), y las especies menos abundantes son *C. familiaris*, *C. corax*, *D. marsupialis*, *D. virginiana*, *L. pardalis*, *L. verreauxi*, *S. aureogaster* y *S. angustifrons* con un IAR=0.004 (con un registro cada una) (Cuadro 4).

Cuadro 4. Frecuencias absolutas y relativas (IAR) de registros obtenidos con fototrampeo durante el periodo de muestreo de octubre de 2020 a octubre de 2020 en las tres UMA de la Mixteca Poblana (FA= Frecuencia absoluta y IAR= Abundancia relativa).

Especie	Rancho El Salado		San Mateo Mimiapan		Tlalhuayan	
	FA	IAR	FA	IAR	FA	IAR
<i>Ortalis poliocephala</i>	10	0.021	11	0.081	20	0.075
<i>Leptotila verreauxi</i>	3	0.006	1	0.007	1	0.004
<i>Zenaida asiática</i>	5	0.01	4	0.029		
<i>Morococcyx erythropygus</i>	1	0.002				
<i>Corvus corax</i>					1	0.004
<i>Turdus rufopalliatus</i>	1	0.002				
<i>Peucaea humeralis</i>			1	0.007		
<i>Didelphis virginiana</i>	7	0.015	1	0.007	1	0.004
<i>Didelphis marsupialis</i>	8	0.017	1	0.007	1	0.004
<i>Tlacuatzin canescens</i>			1	0.007		
<i>Dasyopus novemcintus</i>	7	0.015				
<i>Sylvilagus cunicularis</i>	2	0.004	4	0.029	3	0.011
<i>Lynx Rufus</i>			1	0.007		
<i>Leopardus pardalis</i>	1	0.002			1	0.004
<i>Canis latrans</i>	4	0.008	1	0.007	2	0.007
<i>Canis lupus familiaris</i>	1	0.002			1	0.004
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	35	0.073	6	0.044	11	0.041
<i>Conepatus leuconotus</i>	6	0.013			4	0.015
<i>Spilogale angustifrons</i>	4	0.008	1	0.007	1	0.004
<i>Mephitis macroura</i>	21	0.044	1	0.007	23	0.086
<i>Bassariscus astutus</i>	2	0.004	3	0.022	2	0.007
<i>Nasua narica</i>	45	0.094	8	0.059	8	0.03
<i>Procyon lotor</i>	10	0.021				
<i>Equus asinus</i>	3	0.006				
<i>Equus caballus</i>	39	0.082	1	0.007		
<i>Bos Taurus</i>	211	0.442	80	0.588	145	0.541
<i>Capra aegagrus hircus</i>	5	0.01				
<i>Pecari tajacu</i>					12	0.045
<i>Odocoileus virginianus</i>	46	0.096	10	0.074	30	0.112
<i>Sciurus aureogaster</i>					1	0.004

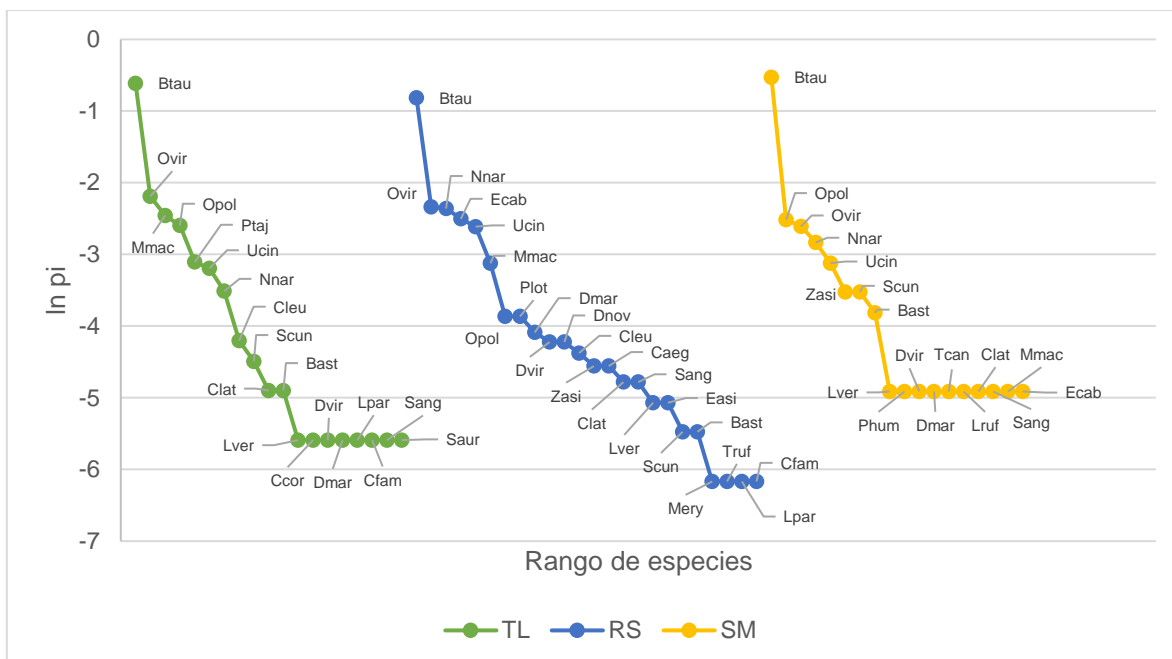
La curva rango-abundancia para todo el muestreo en las tres UMA trabajadas muestra que *B. taurus* es la especie más abundante en cuanto a registros fotográficos, seguido por *O. virginianus* y *N. narica* (Figura 9).



(*Opol* = *Ortalis poliocephala*, *Lver* = *Leptotila verreauxi*, *Zasi* = *Zenaida asiática*, *Mery* = *Morococcyx erythropygus*, *Ccor* = *Corvus corax*, *Truf* = *Turdus rufopalliatus*, *Phum* = *Peucaea humeralis*, *Dvir* = *Didelphis virginiana*, *Dmar* = *Didelphis marsupialis*, *Tcan* = *Tlacuatzin canescens*, *Dnov* = *Dasyptes novemcinctus*, *Scun* = *Sylvilagus cunicularis*, *Lfur* = *Lynx rufus*, *Lpar* = *Leopardus pardalis*, *Clat* = *Canis latras*, *Cfam* = *Canis lupus familiaris*, *Ucin* = *Urocyon cinereoargenteus*, *Cleu* = *Conepatus leuconotus*, *Sang* = *Spilogale angustifrons*, *Mmac* = *Mephitis macroura*, *Bast* = *Bassariscus astutus*, *Nnar* = *Nasua narica*, *Plot* = *Procyon lotor*, *Easi* = *Equus asinus*, *Ecab* = *Equus caballus*, *Btau* = *Bos Taurus*, *Caeg* = *Capra aegagrus hircus*, *Ptaj* = *Pecari tajacu*, *Ovir* = *Odocolleus virginianus* y *Saur* = *Sciurus aureogaster*).

Figura 9. Curva rango-abundancia de especies de aves y mamíferos registrados mediante el método de fototrampeo para las tres UMA trabajadas en la Mixteca Poblana.

Con relación a la abundancia relativa de cada especie por UMA, nuevamente *B. taurus* es la especie más abundante en los tres sitios, con 436 registros, de los cuales 211 corresponden al Rancho El Salado, 145 a Tlalhuayan y 80 a San Mateo, le sigue *O. virginianus* con 86 registros de los cuales, 46 se registran en Rancho El Salado, 30 en Tlalhuayan y 10 en San Mateo. La especie *N. narica* con 61 registros, de los cuales 45 a Rancho El Salado, 8 corresponden a Tlalhuayan y a San Mateo respectivamente. Para *U. cinereoargenteus* hay 52 registros de los cuales 35 se presentaron en Rancho El Salado, 6 en San Mateo y solo uno para Tlahuayan (Figura 10).



(Opol = *Ortalis poliocephala*, Lver = *Leptotila verreauxi*, Zasi = *Zenaida asiática*, Mery = *Morococcyx erythropygus*, Ccor = *Corvus corax*, Truf = *Turdus rufopalliatu*s, Phum = *Peucaea humeralis*, Dvir = *Didelphis virginiana*, Dmar = *Didelphis marsupialis*, Tcan = *Tlacuatzin canescens*, Dnov = *Dasypus novemcintus*, Scun = *Sylvilagus cunicularis*, Lfur = *Lynx rufus*, Lpar = *Leopardus pardalis*, Clat = *Canis latras*, Cfam = *Canis lupus familiaris*, Ucin = *Urocyon cinereoargenteus*, Cleu = *Conepatus leuconotus*, Sang = *Spilogale angustifrons*, Mmac = *Mephitis macroura*, Bast = *Bassariscus astutus*, Nnar = *Nasua narica*, Plot = *Procyon lotor*, Easi = *Equus asinus*, Ecab = *Equus caballus*, Btau = *Bos Taurus*, Caeg = *Capra aegagrus hircus*, Ptaj = *Pecari tajacu*, Ovir = *Odocoileus virginianus* y Saur = *Sciurus aureogaster*).

Figura 10. Curva rango-abundancia de especies de aves y mamíferos registrados mediante el método de fototrampeo en las tres UMA trabajadas en la Mixteca Poblana.

c) Dominancia y Diversidad

Los resultados obtenidos de diversidad de Shannon-Wiener (H') y de dominancia de Simpson (D), indican que para la UMA Rancho El Salado se obtuvo un valor de $H'=2.09$ y $D=0.23$, para San Mateo se obtuvo un valor de $H'=1.66$ y $D=0.37$ y para la UMA Tlalhuayan se obtuvo un valor de $H'=1.71$ y $D=0.32$ (Cuadro 5).

Cuadro 5. Índices de Shannon-Wiener (diversidad) y Simpson (dominancia) para las tres UMA trabajadas en la Mixteca Poblana (.

Sitio	S	N	Dmg	H'	D
Rancho El Salado	477	24	3.7292	2.09	0.23
San Mateo Mimiapan	136	18	3.4605	1.66	0.37
Tlalhuayan	268	19	3.2195	1.71	0.32

Al calcular los valores del índice de diversidad de Shannon-Wiener y dominancia de Simpson para cada una de las UMA se observa una mayor diversidad en el Rancho El Salado y una menor dominancia, comparado con Tlalhuayan que es el valor de diversidad está en segundo lugar, pero también tiene una dominancia alta, finalmente San Mateo presenta la menor diversidad y la mayor dominancia (Figura 11).

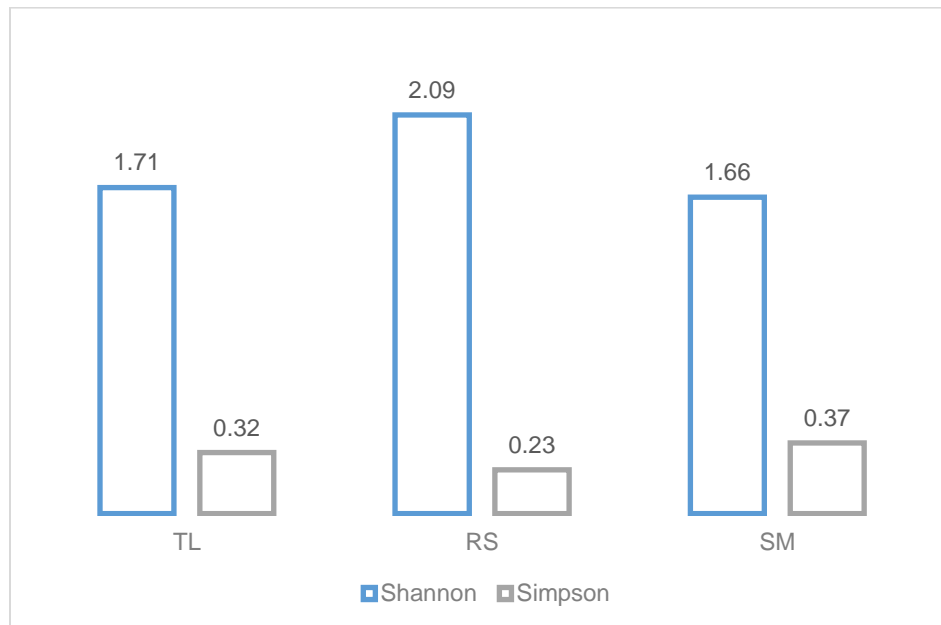


Figura 11. Índices de diversidad de Shannon-Wiener y de dominancia de Simpson para cada una de las UMA trabajadas en la Mixteca Poblana

d) Similitud

Del total de especies registradas (30) en las tres UMA se comparten trece especies, en función de los resultados del Índice de Similitud de Sorensen (S) y Jaccard (J) el porcentaje de similitud que se presenta con respecto al número de especies es para Rancho El Salado y Tlalhuayan 17 especies en común, se obtuvo un porcentaje de 79.1% (S) y 65.4% (J), para Rancho El Salado y San Mateo Mimiapan comparten 15 especies, obteniéndose un porcentaje de 71.4% (S) y 55.6% (J) y para San Mateo y Tlalhuayan son 13 especies en común, obteniendo un porcentaje de 70.3% (S) y 54.2% (J) (Cuadro 6, Figura 12).

Cuadro 6. Matriz de similitud de Sorensen de las tres UMA de la Mixteca Poblana.

Sitios	TI	RS	SM
TL	1	79.1	70.3
RS	79.1	1	71.4
SM	70.3	71.4	1

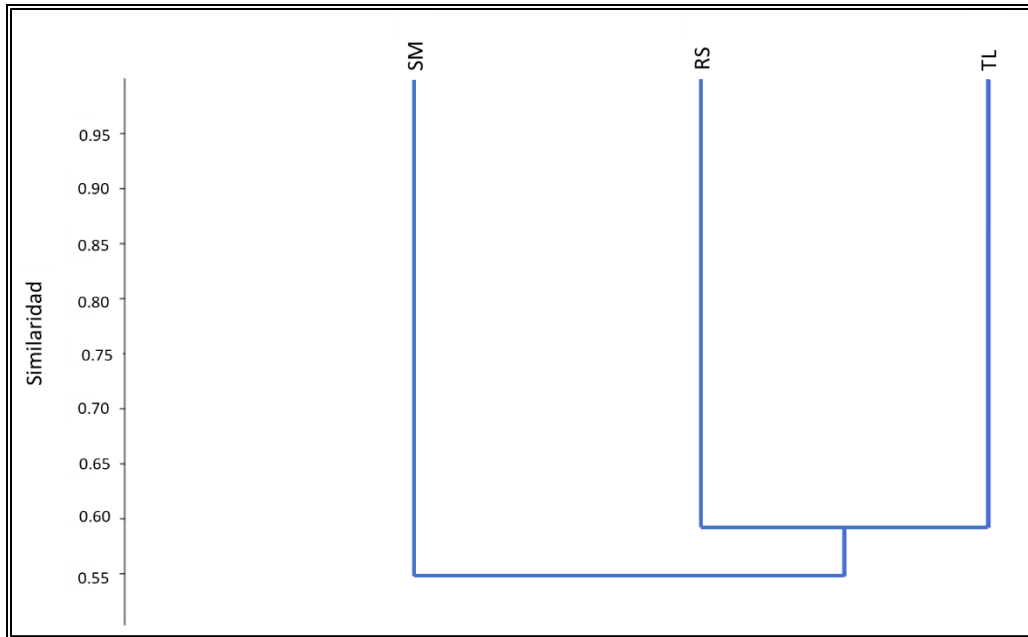


Figura 12. Dendrograma de similitud euclidiano a partir de la presencia y/o ausencia de las especies registradas durante el muestreo en las tres UMA.

IX.4. Carga ganadera

Por medio de los registros fotográficos de la fauna introducida y las respuestas obtenidas a través de las encuestas sobre la carga ganadera, se consideró una aproximación de la abundancia presente en los sitios de estudio. Para la CGR se obtuvieron 3 especies de ganado en San Mateo de las cuales, el ganado caprino obtuvo una mayor abundancia de respuesta. Para Tlalhuayan y Rancho El Salado se obtuvieron 4 especies de ganado para cada una en las cuales, el ganado bovino obtuvo una mayor abundancia de respuestas. Solamente para Rancho El Salado se registró ganado de tipo aviar. Para la CGO se obtuvieron 2 especies de ganado para San Mateo, uno para Tlalhuayan y 3 para Rancho El Salado. En los tres sitios el ganado bovino obtuvo una mayor abundancia de fotoregistros. Mediante las

encuestas, se obtuvo que el mayor tipo de manejo que suelen practicar los pobladores son con al vacuno y en su mayoría es de libre pastoreo (Figura 13).

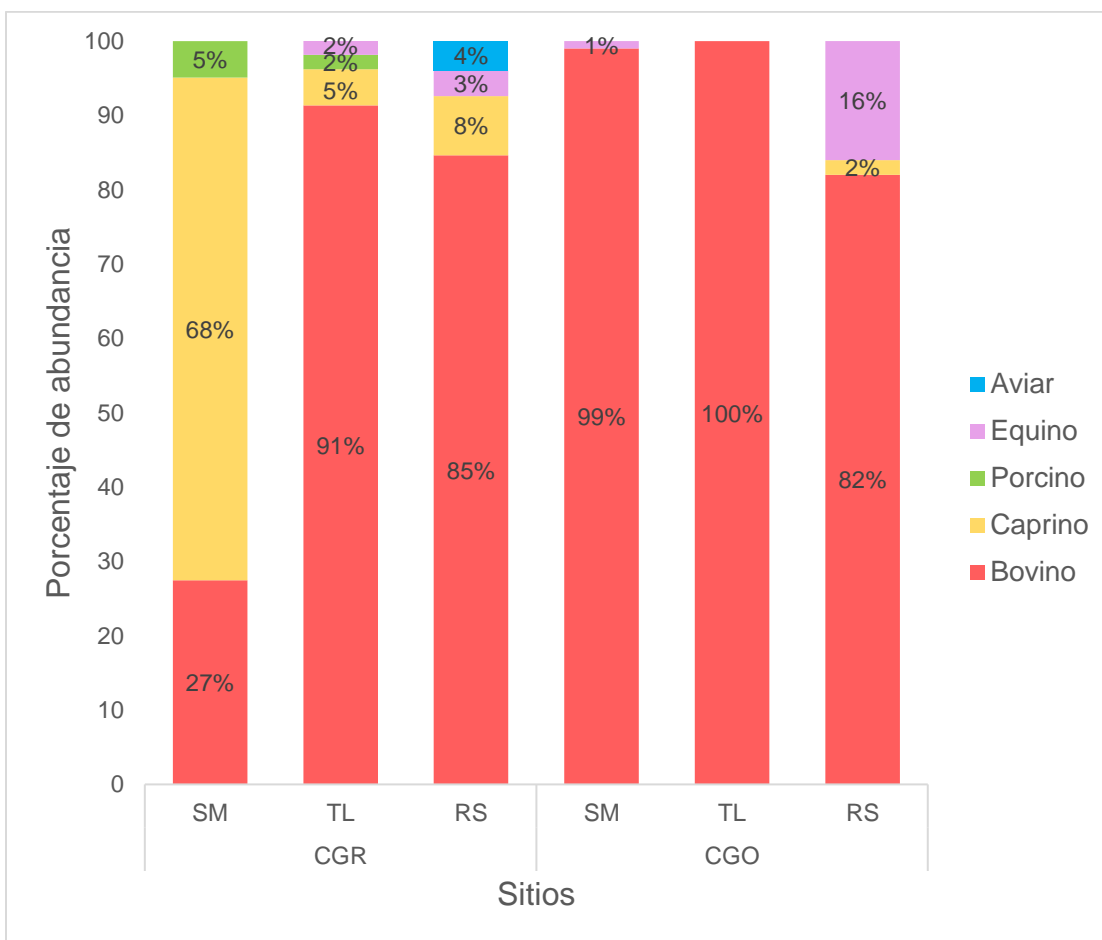


Figura 13. Porcentajes de abundancia de tipo de ganado presente en cada UMA trabajada en la Mixteca Poblana (CGR = Carga Ganadera Registrada, CGO = Carga Ganadera Observada).

XI.5. Efecto de la fauna introducida

Los resultados de las regresiones lineales indican que existe una correlación entre la abundancia y riqueza de aves, pero no es significativa. Para el caso de los mamíferos existe una correlación inversa, donde a mayor abundancia de fauna introducida se presentará una menor abundancia y riqueza de aves y mamíferos silvestres (Cuadro 7, Figura 14).

Cuadro 7. Valores de los coeficientes de determinación de cada regresión lineal simple obtenida a partir de las riquezas y abundancias de aves, mamíferos y fauna introducida como resultado de los avistamientos en cámaras trampa. (Na=Abundancia de avistamientos de aves, Nm=Abundancia de avistamientos de mamíferos, Ni=Abundancia de avistamientos de fauna introducida, Sa=Riqueza de especies de aves registradas y Sm=Riqueza de especies de mamíferos registradas)

Regresión lineal	R ²
Na vs Ni	0.09
Sa vs Ni	0.16
Nm vs Ni	0.38
Sm vs Ni	0.38

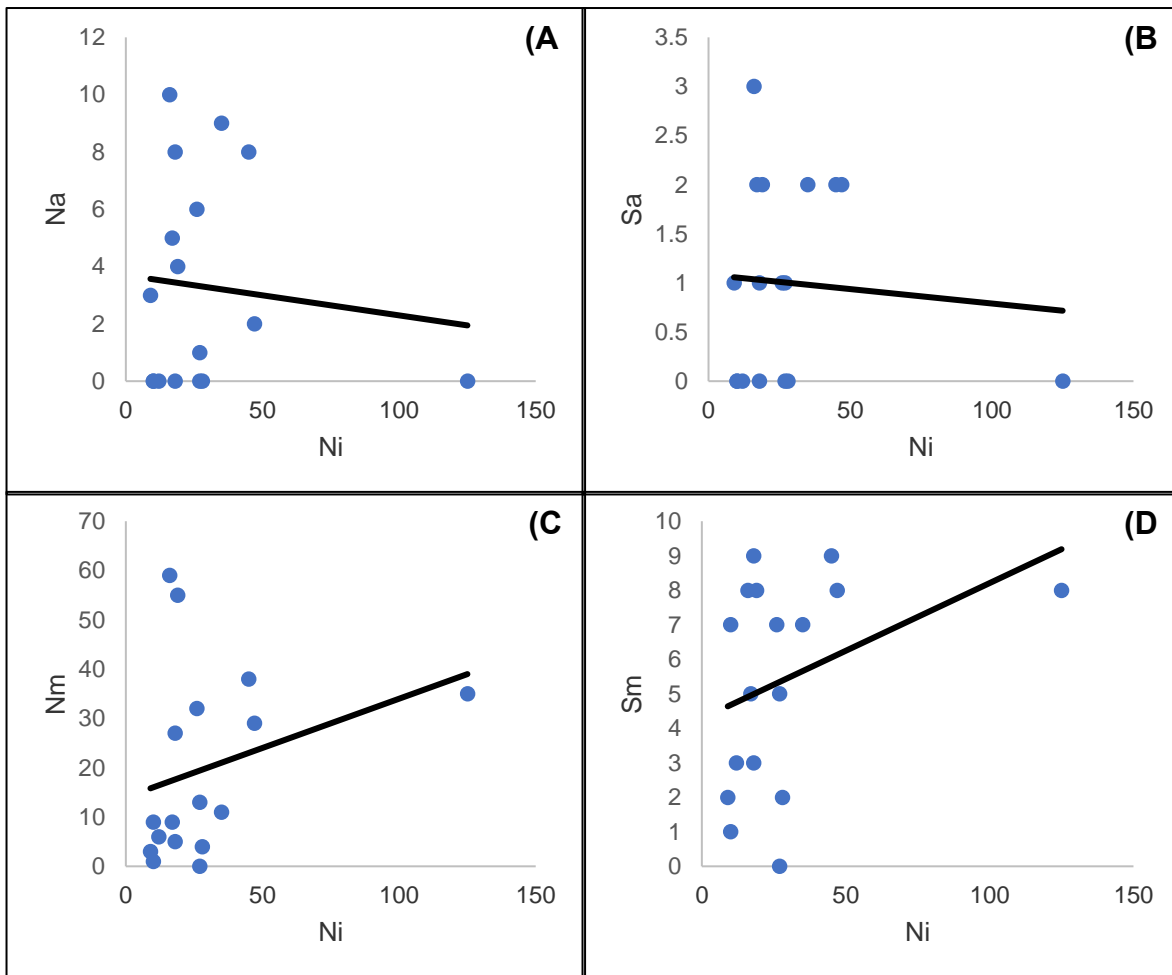


Figura 14. Regresiones lineales simples tomando como variable independiente la abundancia de fotoregistros de la fauna introducida. A) Na vs Ni, B) Sa vs Ni, C) Nm vs Ni, D) Sm vs Ni. (Na = Abundancia de fotoregistros de aves, Sa = Riqueza de aves, Nm = Abundancia de fotoregistros de mamíferos, Sm = Riqueza de mamíferos, Ni = Abundancia de fotoregistros de fauna introducida).

XI.6. Patrones de actividad

Con respecto a los patrones de actividad, para el caso de las aves y la fauna introducida, se observa que el patrón de actividades es similar, teniendo el mismo pico de actividades al amanecer y tienen cierta diferencia al anochecer, al ser principalmente diurnos.

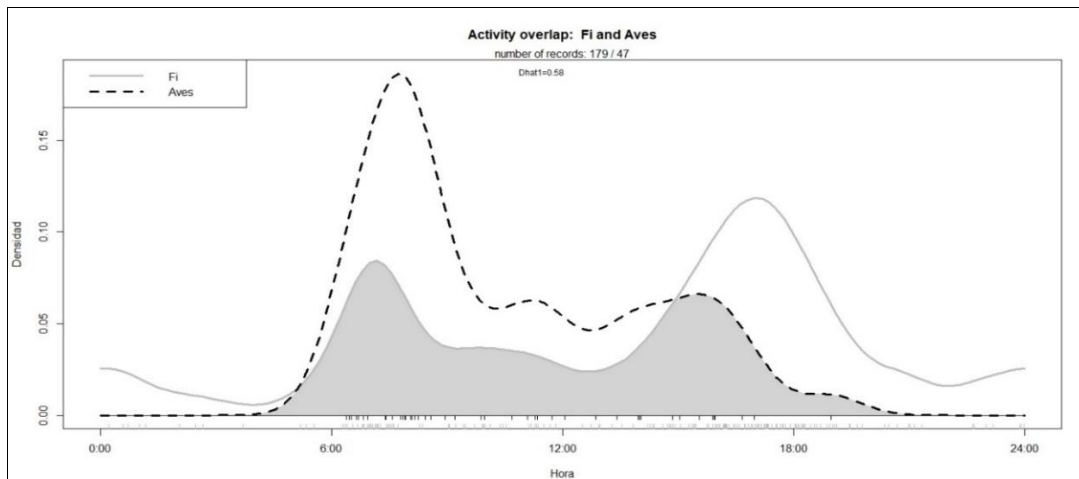


Figura 15. Patrón de actividad de las aves y la fauna introducida en la Mixteca Poblana.

En el caso de los mamíferos silvestres y la fauna introducida se observan que los primeros optan por un patrón de actividad nocturna, ocasionando que la interacción entre los mamíferos silvestres y la fauna introducida sea poca o incluso nula (Figura 16).

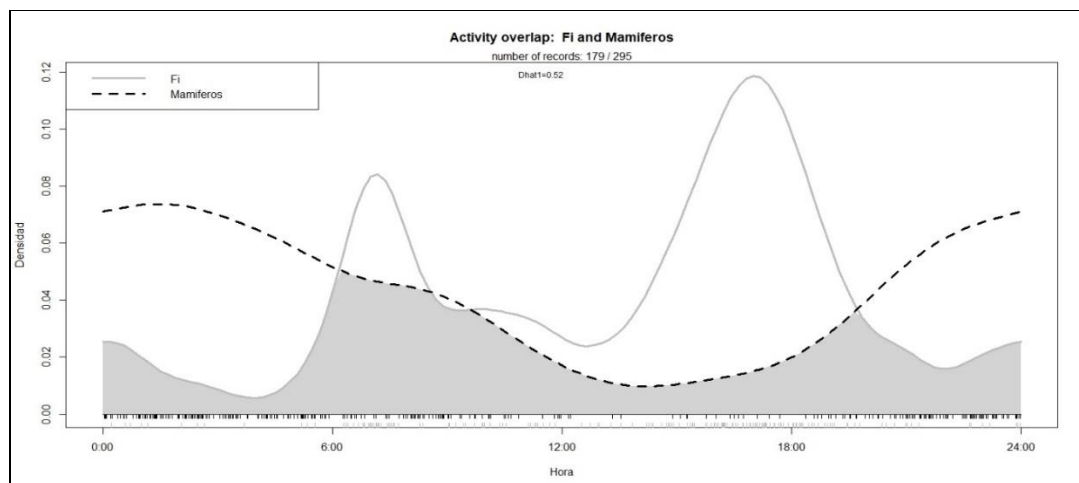


Figura 16. Patrón de actividad de las aves y la fauna introducida en la Mixteca Poblana.

IX.7. Conocimiento tradicional y Representaciones Sociales

En total se realizaron 87 encuestas: todos mayores de edad con excepción de dos personas de 15 y 17 años, una de la comunidad de Rancho El Salado y otra de Chiautla de Tapia. En función de las preguntas que se realizaron se tiene lo siguiente.

Las personas encuestadas reconocen que la riqueza de especies dentro de su comunidad es alta. Detectan que los factores a los cuales hay disminución de la fauna silvestre es debido a la caza ilegal, falta de recursos. Factores a favor para la fauna silvestre es la caza regulada y el establecimiento de la UMA en los sitios.

Más de la mitad de las personas encuestadas no saben lo que es un animal introducido, los percibieron como animales externos y productivos. Se agrupan en 6 tipos de ganado las especies que tienen bajo su cuidado y 4 especies de mascotas. A pesar de que la mayoría no cuenta con ganado, el manejo que más utilizan es de libre pastoreo y rotación de potrero. Detectan 9 especies de fauna introducida dentro de sus comunidades, siendo el ganado Bovino (*Bos taurus*) el más mencionado (mayor frecuencia) por las personas encuestadas. En el entorno que más se encuentran presentes es en cuerpos de agua, cerca del poblado y en el campo.

Con respecto a las RS se describe a continuación cada una de las redes obtenidas por pregunta.

Para la pregunta “¿Cómo considera la riqueza de fauna de tu comunidad?”. La mayoría de las personas consideran que tienen una alta riqueza de fauna dentro de su comunidad. A excepción de Rancho El Salado que obtuvo más respuestas la categoría de “regular”. Sólo una pequeña porción de encuestados dentro de Chiautla de Tapia no sabe ya que desconoce el estatus de la riqueza faunística de su comunidad. Los pobladores de San Mateo tienen un mayor consenso en cuanto a conocimientos ya que la mayoría coinciden en sus ideas y percepciones. La localidad de Chiautla tiene un mayor grado de consenso de acuerdo con el índice

de Simpson y así mismo es el que presenta un mayor índice de información (Figura 17, Cuadro 8).

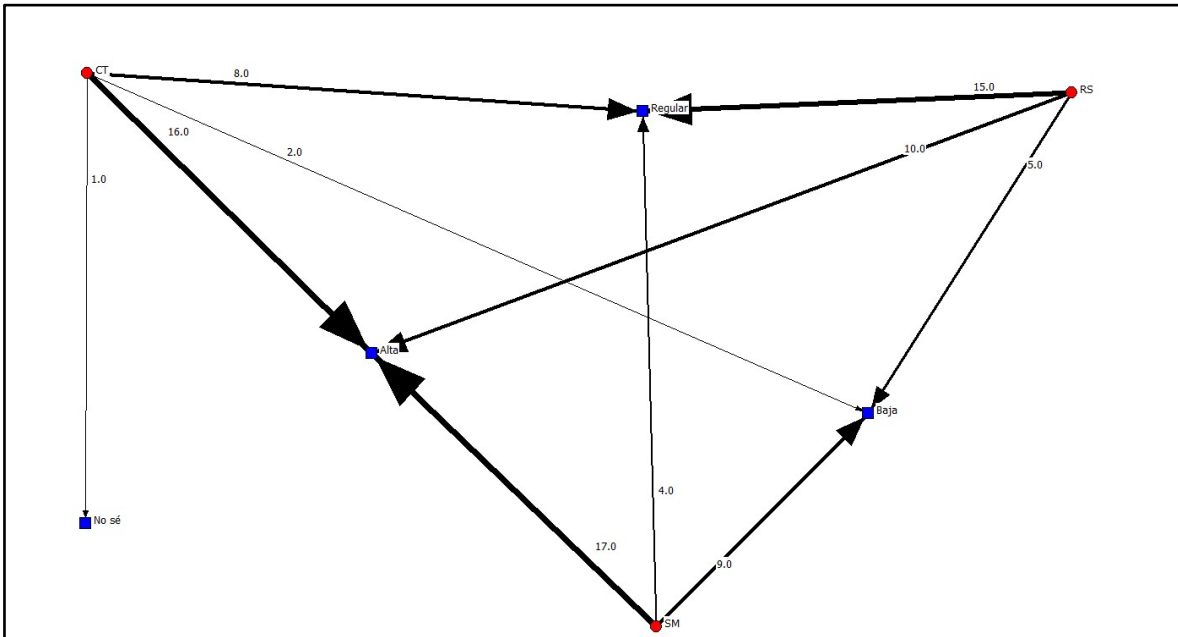


Figura 11. Representación social de la pregunta “¿Cómo consideras la riqueza de fauna de tu comunidad?” de los pobladores de las tres comunidades de la Mixteca Poblana.

Cuadro 8. Índices de representatividad social derivado de la pregunta “¿Cómo consideras la riqueza de fauna de tu comunidad?” para las tres comunidades de la Mixteca Poblana.

Localidad	Shannon	Simpson	n0	n1	n2	Hmax	Inf (I)	Org (Q)
SM	0.95	0.43	3	3	2	1.1	0.15	0.13
CT	0.99	0.45	4	3	2	1.39	0.29	0.29
RS	1.01	0.39	3	3	3	1.1	0.09	0.08

En la pregunta sobre las “Causas de aumento o disminución de la fauna silvestre”. Las personas detectan que la caza ilegal es la causa principal de la disminución de fauna silvestre, seguido por enfermedades y falta de recurso. En cuanto a un aumento, mencionan que el establecimiento de las UMA ha sido benéfico, así como la casa regulada. A pesar de que se obtiene un número bueno de respuestas, algunas personas no saben identificar alguna causa de aumento o disminución en las UMA. La localidad de San Mateo se presenta un mayor grado de incertidumbre

ya que presentó el índice más alto y una n0=9. La localidad Rancho El Salado fue la que obtuvo un mayor valor en cuanto a organización (Figura 12, Cuadro 9).

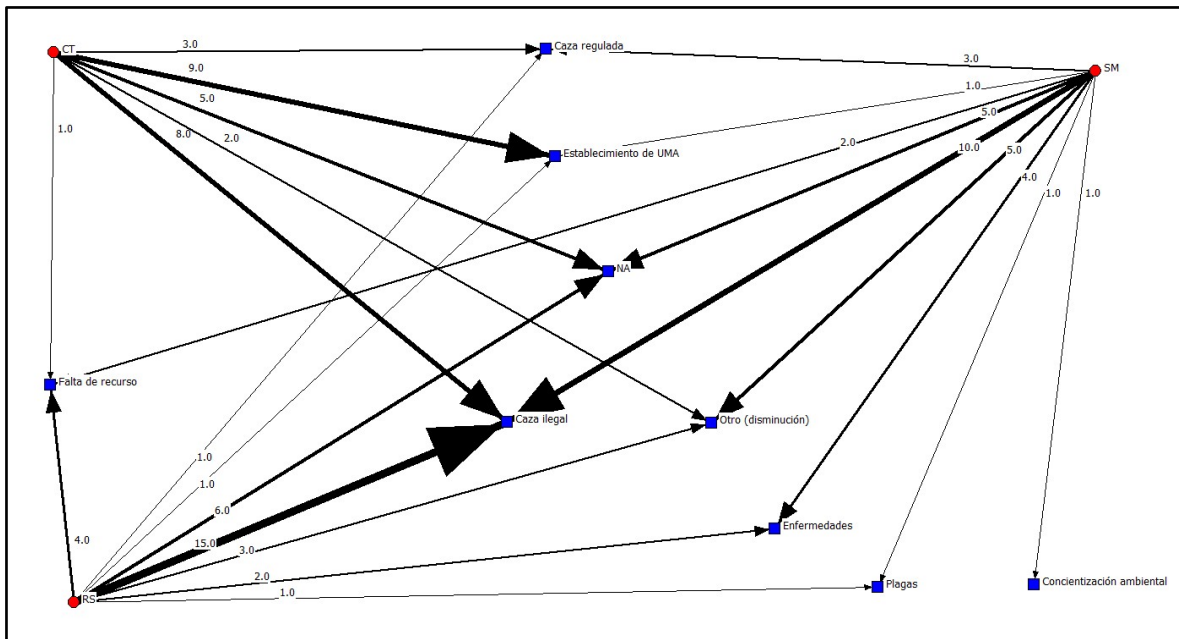


Figura 12. Representación social de la pregunta “Causas de aumento o disminución de la fauna silvestre” de los pobladores de las tres comunidades de la Mixteca Poblana.

Cuadro 9. Índices de representatividad social derivado de la pregunta “Causas de la disminución o aumento de animales silvestres” para las tres comunidades de la Mixteca Poblana.

Localidad	Shannon	Simpson	n0	n1	n2	Hmax	Inf (I)	Org (Q)
SM	1.92	0.18	9	7	6	2.2	0.27	0.12
CT	1.58	0.23	6	5	4	1.79	0.21	0.12
RS	1.63	0.27	8	5	4	2.08	0.45	0.22

En la pregunta sobre: “Menciona tres palabras que definan a la fauna introducida”. Las personas relacionan a la fauna introducida como un animal productivo, externo, hogareño y perjudicial. De los tres sitios, Rancho El Salado obtuvo un mayor número de respuestas nulas dando a entender que desconocían el significado de esa palabra. Chiautla y San Mateo relacionan a la fauna introducida como algo negativo, mencionando palabras como peligroso, agresivo, nocivo, etc. Las localidades de San Mateo y Chiautla de Tapia obtuvieron el mismo número de respuestas n0=10,

a diferencia de Rancho El Salado que obtuvo $n_0=5$. Por consiguiente, RS fue la que obtuvo un mayor índice en cuanto a consenso (Figura 13, Cuadro 10).

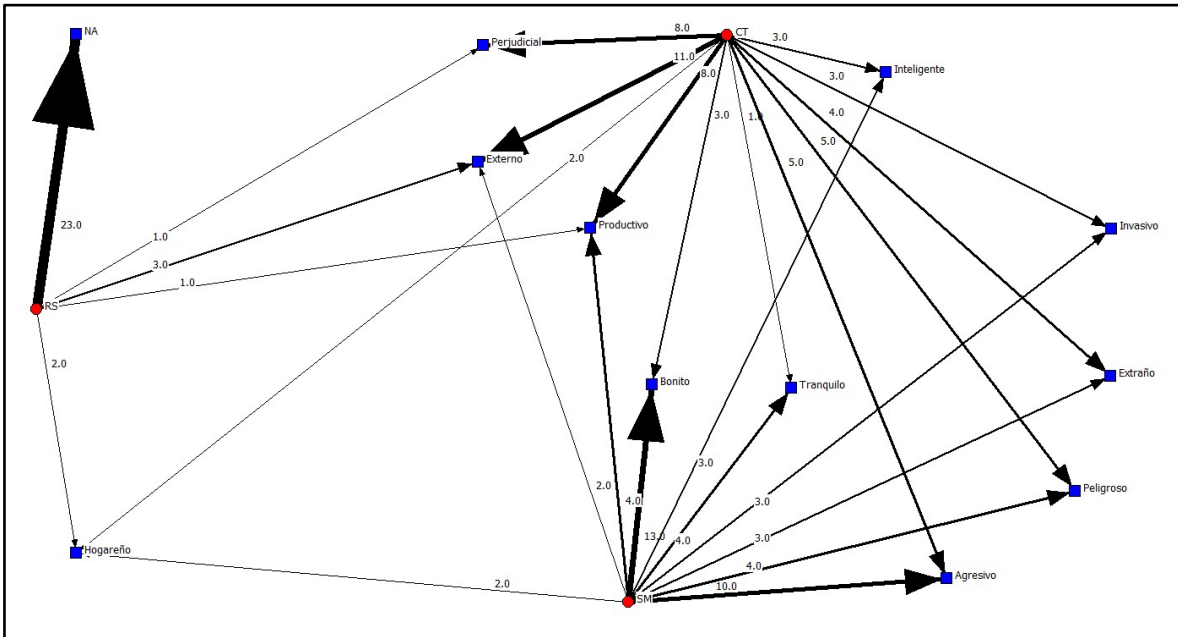


Figura 13. Representación social de la pregunta “Menciona tres palabras que definan a la fauna introducida” de los pobladores de las tres comunidades de la Mixteca Poblana.

Cuadro 10. Índices de representatividad social derivado de la pregunta “Diga tres palabras que lo definan” para las tres comunidades de la Mixteca Poblana.

Localidad	Shannon	Simpson	n_0	n_1	n_2	Hmax	Inf (I)	Org (Q)
SM	2.09	0.15	10	8	7	2.3	0.22	0.09
CT	2.22	0.12	10	9	8	2.4	0.17	0.07
RS	0.84	0.6	5	2	2	1.61	0.77	0.48

Con respecto a la pregunta sobre: “¿Qué tipo de ganado tiene?”. A pesar de que muchas personas encuestadas no tienen ganado, el tipo de ganado que coinciden tener los pobladores de los sitios de estudio es bovino, caprino y porcino. San Mateo y Rancho El Salado tienen ganado de tipo aviar, San Mateo y Chiautla ovino y Rancho El Salado y Chiautla equino. Para las tres localidades, se obtuvo el mismo número de respuestas $n_0=6$. No hay diferencias significativas en cuanto al grado de incertidumbre y de consenso (Figura 14, Cuadro 11).

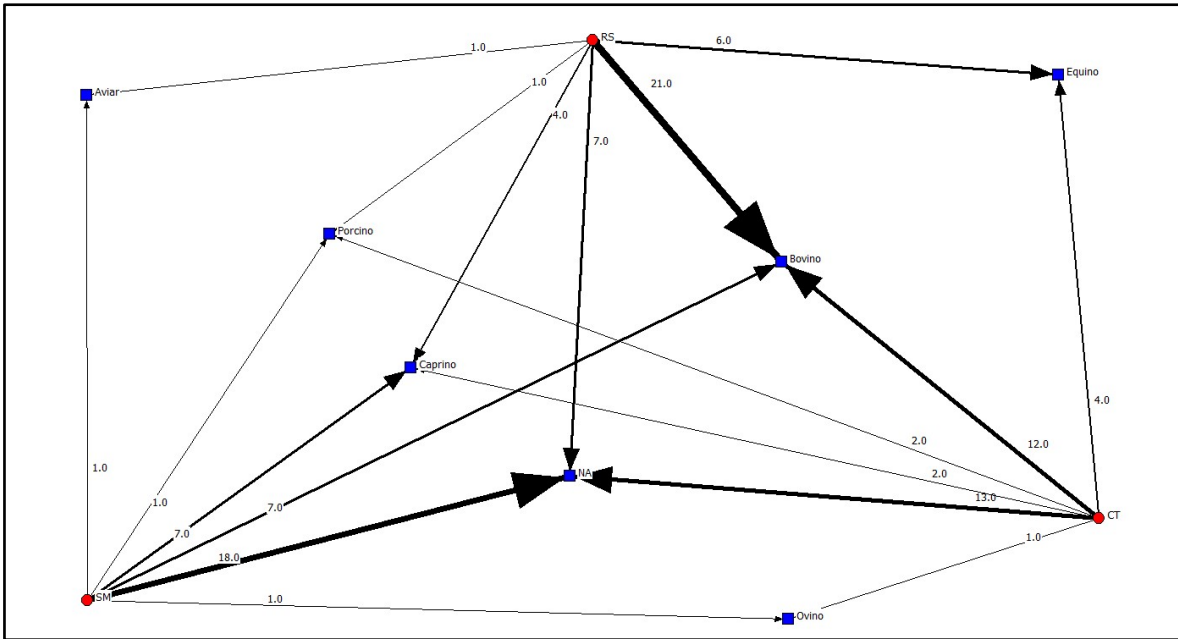


Figura 14. Representación social de la pregunta “¿Qué tipo de ganado tiene?” de los pobladores de las tres comunidades de la Mixteca Poblana.

Cuadro 11. Índices de representatividad social derivado de la pregunta “¿Qué tipo de ganado tiene?” para las tres comunidades de la Mixteca Poblana.

Localidad	Shannon	Simpson	n0	n1	n2	Hmax	Inf (I)	Org (Q)
SM	1.29	0.35	6	4	3	1.79	0.5	0.28
CT	1.42	0.29	6	4	3	1.79	0.37	0.21
RS	1.34	0.34	6	4	3	1.79	0.45	0.25

Para la pregunta sobre: “¿Qué especies de fauna introducida detectas en el medio silvestre?”. En términos generales, aunque las personas no puedan identificar con claridad los efectos que causa la presencia de la fauna introducida, pueden identificar algunas especies como al ganado bovino, equino, caprino, ovino y porcino y también a la fauna silvestre como lo son gatos y perros. Para la localidad Rancho El Salado se obtuvo un mayor número de ambigüedad en comparación a las demás, aunque la diferencia no tiende a ser significativa ya que acorde a los valores de consenso, están igual (Figura 15, Cuadro 12).

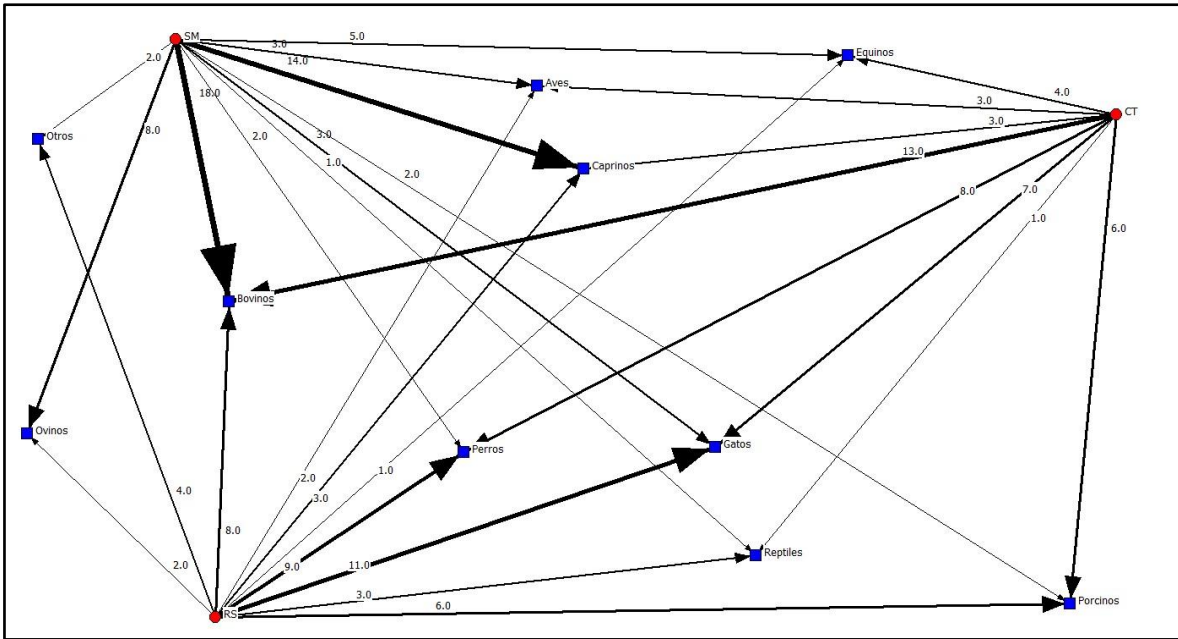


Figura 15. Representación social de la pregunta “¿Qué especies de fauna introducida detectas en el medio silvestre?” de los pobladores de las tres comunidades de la Mixteca Poblana.

Cuadro 12. Índices de representatividad social derivado de la pregunta “¿Qué tipo de ganado tiene?” para las tres comunidades de la Mixteca Poblana.

Localidad	Shannon	Simpson	n0	n1	n2	Hmax	Inf (I)	Org (Q)
SM	1.92	0.19	10	7	5	2.3	0.39	0.17
CT	1.88	0.17	8	7	6	2.08	0.19	0.09
RS	2.09	0.14	10	8	7	2.3	0.22	0.09

Con la pregunta sobre: “¿Qué tipo de manejo practicas con tu ganado?”. El principal tipo de manejo para la ganadería que se lleva a cabo dentro de la zona de estudio es de libre pastoreo, seguido por la rotación de potreros y una mínima porción sólo utiliza los corrales. Para las tres localidades se obtuvo el mismo número de respuestas $n=4$. No hay diferencias significativas en cuanto al grado de incertidumbre y de consenso (Figura 16, Cuadro 13).

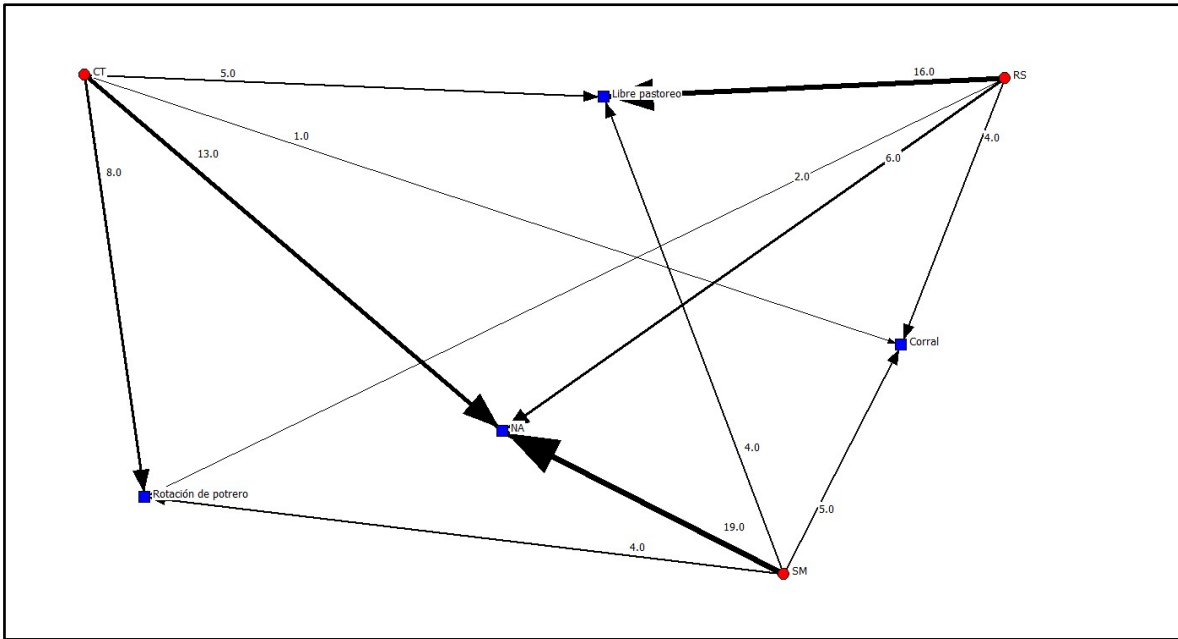


Figura 16. Representación social de la pregunta “¿Qué tipo de manejo practicas con tu ganado?” de los pobladores de las tres comunidades de la Mixteca Poblana.

Cuadro 13. Índices de representatividad social derivado de la pregunta “¿Qué tipo de manejo practicas con tu ganado?” para las tres comunidades de la Mixteca Poblana.

Localidad	Shannon	Simpson	n0	n1	n2	Hmax	Inf (I)	Org (Q)
SM	1.12	0.41	4	3	2	1.39	0.27	0.19
CT	1.15	0.36	4	3	3	1.39	0.24	0.17
RS	1.12	0.4	4	3	3	1.39	0.27	0.19

Finalmente, en la pregunta sobre: “¿En qué entorno ha observado a la fauna introducida presente?”. Las personas de las comunidades detectan a la fauna introducida presente en cuerpos de agua, cultivos, potrero, en casa y en el poblado. Dando a entender que tienen una estrecha interacción con el ser humano. Acorde a lo anterior, también señalan que se encuentran de manera libre en el campo. De acuerdo con el grado de incertidumbre y de consenso no hay diferencias significativas. La localidad que obtuvo un mayor índice de información fue Rancho El Salado (Figura 17, Cuadro 14).

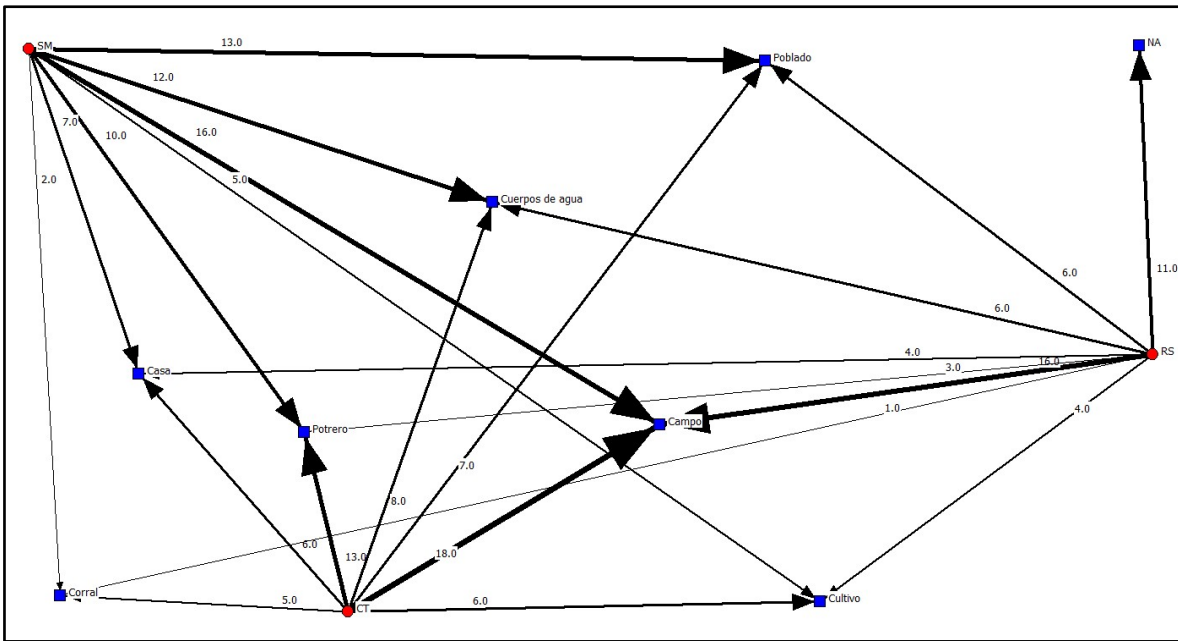


Figura 17. Representación social de la pregunta “¿En qué entorno ha observado a la fauna introducida presente?” de los pobladores de las tres comunidades de la Mixteca Poblana.

Cuadro 14. Índices de representatividad social derivado de la pregunta “¿En qué entorno ha observado a la fauna introducida presente?” para las tres comunidades de la Mixteca Poblana.

Localidad	Shannon	Simpson	n0	n1	n2	Hmax	Inf (I)	Org (Q)
SM	1.81	0.18	7	6	6	1.95	0.13	0.07
CT	1.84	0.18	7	6	6	1.95	0.11	0.06
RS	1.84	0.19	8	6	5	2.08	0.24	0.11

X. Discusión

Los resultados de este trabajo se consideran un acercamiento para analizar el efecto de la fauna introducida a la fauna silvestre, la cual se caracteriza por ser alta se han reportado un total de 346 especies que están incluidas en categorías de protección a nivel nacional e internacional (López, 2022). Para dar respuesta a la pregunta de esta investigación se consideró analizar el efecto en el ensamble de dos de los grupos de vertebrados con mayor riqueza de la región como son las aves y los mamíferos, a través del registro por un método no invasivo como es el fototrampeo. Si bien los resultados obtenidos no dan luz para indicar que hay una relación entre el efecto de la fauna introducida en particular de la ganadería y la estructura del ensamble de la comunidad de aves y mamíferos, tampoco nos indica neutralidad, la riqueza específica y la diversidad en ciertas condiciones parecen relacionarse negativamente con la frecuencia de la ganadería, dichos resultados se correlacionan con lo reportado por Ramirez (2022) en las mismas comunidades de estudio en la cual considero métricas del paisaje, las cuales no se tomaron en cuenta para este trabajo, pero que apuntalan a indicar que son variables que afectan a ciertas especies principalmente de mamíferos con especificaciones del hábitat.

En este trabajo se obtuvo un total de 7 especies de aves pertenecientes a 6 familias, las cuales representan el 1.4% de aves registradas para el estado y el 2.02% para la región Mixteca Poblana. Para la UMA Tlalhayan se obtuvo un total de 3 especies de aves, las cuales representa el 0.6% de aves registradas para el estado y el 0.86% para la región Mixteca Poblana. Para Rancho El Salado se obtuvo un total de 5 especies de aves, las cuales representa el 1% de aves registradas para el estado y el 1.44% para la región Mixteca Poblana. Para San Mateo se obtuvo un total de 4 especies de aves, las cuales representa el 0.8% de aves registradas para el estado y el 1.15% para la región Mixteca Poblana.

Con base en estos resultados es evidente que el grupo de las aves del fototrampeo para establecer el efecto por la fauna introducida no es viable, ya que para poder complementar la riqueza del grupo se requiere de la utilización de métodos especializados para su registro como son las redes para captura y los avistamientos

por puntos de conteo que permitan con el análisis de variables de la vegetación su correlación. El uso del fototrampeo en el caso de este grupo se considera como complementario para el registro de especies principalmente que tienen actividad por debajo de los 50 cm o hábitos terrestres, como el caso del orden de los Galliformes al ser la Chachalaca la especie con mayor número de registros.

Para el caso de los mamíferos, se obtuvo un total de 18 especies en este trabajo, pertenecientes a 10 familias, las cuales representan el 8.37% de las especies registradas para el estado y el 52.94% para la región Mixteca Poblana. Para la UMA Tlalhuayan se obtuvo un total de 13 especies de mamíferos, las cuales representa el 6.04% de mamíferos registradas para el estado y el 38.23% para la región Mixteca Poblana. Para Rancho El Salado se obtuvo un total de 14 especies de mamíferos, las cuales representa el 6.51% de mamíferos registradas para el estado y el 41.17% para la región Mixteca Poblana. Para San Mateo se obtuvo un total de 12 especies de mamíferos, las cuales representa el 5.58% de mamíferos registradas para el estado y el 35.29% para la región Mixteca Poblana.

En el caso de los mamíferos la técnica de su registro a través del fototrampeo es una herramienta de apoyo para tener una noción de las especies que habitan, así como datos de espacio tiempo con los que podemos inferir muchas conclusiones con respecto al efecto que pudiera llegar a tener la fauna introducida sobre esta. Sin embargo, en este estudio los datos recabados son un acercamiento para establecer un diseño metodológico que permita la obtención de datos que reflejen el efecto de la fauna introducida a la fauna silvestre. Con respecto a los atributos del ensamble de mamíferos corrobora la información ya reportada para la región por Ramirez (2022), en el caso de los datos del patrón de actividad que fueron extraídos de los fotoregistros nos permite inferir y plasmar un impacto de la fauna introducida sobre el ensamble de comunidades de mamíferos de las tres UMA pertenecientes a la Mixteca Poblana.

Hubo un registro de un reptil (*Ctenosaura pectinata*) pero debido a su baja riqueza de especies del grupo capturados durante el muestreo no se contabilizó.

a) Composición taxonómica, riqueza específica y representatividad del muestreo

Como ya se indicó las especies de aves registradas en este trabajo son 7 de las cuales ninguna es una especie introducida, sin embargo, para las 23 especies de mamíferos, 5 son catalogadas como fauna introducida. Con respecto al estatus de protección dos aves (*Leptotila verreauxi* y *Turdus rufopalliatus*) se encuentran sujetas a protección especial, en el caso de los mamíferos una está en peligro de extinción (*Leopardus pardalis*) de acuerdo a la NOM-059 y dos están en los CITES (*Pecari tajacu*; Apéndice II y *Canis latrans* Apéndice I y II).

En este trabajo se obtuvo un total de 10 especies de mamíferos carnívoros pertenecientes a cuatro familias, las cuales representan el 47.5% de mamíferos carnívoros registrados para el estado, de las cuales siete se registraron en Tlalhuayan, ocho en Rancho El Salado y seis en San Mateo Mimiapan. Estos resultados son similares a los trabajos realizados en los mismos sitios como el de Ramirez (2019) quien registró 12 especies de mamíferos carnívoros, faltando al muestreo las especies Puma concolor y Leopardus wiedii para poder obtener el mismo número de especies. De estas, las 12 fueron registradas por el método de fototrampeo y estaciones olfativas. Otros trabajos realizados en la región con resultados similares son el de Gómez (2012), quien registró 8 especies de mamíferos carnívoros en Tlalhuayan, a excepción de *P. concolor* y *L. wiedii* que sí fueron registrados en este trabajo y en el de Roldán (2005) con 10 especies en Rancho El Salado, de las cuales dos no se registraron en este trabajo como son: *Mustela frenata* y *Taxidea taxus*, cabe aclarar que los trabajos de Gómez (2012) y Roldán (2005) solo utilizaron el método de muestreo por medio de estaciones olfativas para la identificación de las especies a través de huellas, a diferencia de este trabajo que solo se utilizó el fototrampeo.

Con respecto a la representatividad del muestreo, existe una diferencia para cada una de las comunidades con respecto a los días-trampa activos, debido a que no fue posible obtener el mismo tiempo para cada comunidad. Esto se debe a que durante el muestreo se presentó la pandemia sanitaria. Con respecto a la

representatividad del muestreo, se obtuvo un esfuerzo de captura de 56 días-trampa para la UMA San Mateo, 66 para Rancho El Saldo y 208 para Tlalhuayan. El total de fotoregistros independientes para aves fue de 59 y de mamíferos de 828. Se obtuvo un mayor número de registros de mamíferos ya que generalmente el fototrampeo se utiliza para el monitoreo de este grupo. Para el caso de las aves, a pesar de ser un grupo muy diverso y con mucha presencia en los sitios de muestreo, presentó un número bajo de registros en comparación con los de mamíferos ya los sitios en donde se colocaron las fototruampas y debido a la agilidad que presentan las aves, es difícil obtener registros pero es un modelo eficiente para el monitoreo y fotocaptura para aves que suelen tener hábitos más terrestres como es el caso de los Galliformes, teniendo como ejemplo a *Ortalis poliocephala* con 41 fotoregistros en comparación a otras aves, siendo por lo tanto un tipo de muestreo complementario para este grupo.

En cuanto a los estimadores, para la UMA Rancho El Salado el estimador que presentó un mayor número de especies esperadas fue Jack 1, para Tlalhuayan fue Jack 1 y Chao 1 ya que ambos arrojaron el mismo dato y para San Mateo fue Chao con 63. El estimador que obtuvo un mayor porcentaje de efectividad fue Bootstrap para todos los sitios.

La predicción de las curvas de acumulación indica que aún faltan muestreos en las zonas de estudio para detectar el total de especies presentes, siendo el caso particular para Rancho El Salado, con el estimador Jack 1 nos dice que hay nueve especies faltantes, Chao 1 dos especies faltantes y cuatro especies faltantes con Bootstrap. Para Tlalhuayan, Jack 1 nos indica que hay nueve especies faltantes, Cha 1 nueve especies faltantes y cuatro con Bootstrap. Para San Mateo, Jack 1 nos indica que hay 11 especies faltantes, Chao 1 once y para Bootstrap, cuatro. El estimador que obtuvo un mayor porcentaje de efectividad en todos los sitios fue Bootstrap, obteniendo un porcentaje de arriba del 80%.

Contrastando los resultados obtenidos de las curvas de acumulación de este trabajo con el trabajo de Ramírez (2019), coincide en que ambos tienen un esfuerzo de captura insuficiente, por lo que se requiere de un esfuerzo mayor para poder

alcanzar la asíntota. En ambos trabajos no se alcanza la asíntota, los valores de riqueza que se alcanzan son significativos; para este trabajo, a diferencia de Ramírez (2019) que utilizó el estimador de riqueza de Sobs (Mao Tao), el estimador del cual se obtuvieron valores muy próximos al valor neto registrado durante ese periodo fue Bootstrap. De igual manera, el estimador que obtuvo un mayor porcentaje de eficiencia de muestreo para ambos trabajos fue Bootstrap.

b) Abundancia relativa, dominancia, diversidad y similitud

En relación con el número de especies y su abundancia, el sitio que obtuvo la menor abundancia ($n=1$) fue Rancho El Salado con 4 especies, seguido por Tlalhuayan con 8 y la que obtuvo un mayor número de especies menos abundantes fue SM 10. Se influye que, SM obtuvo el mayor número de especies menos abundantes debido a que fue el sitio que tuvo menos días de esfuerzo de muestreo, seguido por TL que, debido a las pérdidas del equipo, se intuye que los fotoregistros que tenían esas estaciones de fototrampeo eran valiosas. La menor cantidad de especies menos abundantes en RS se intuye que, debido a que fue el sitio que presentó una mayor riqueza de especies, es el sitio que presenta una mayor conservación en cuanto al ensamblaje de especies de mamíferos.

La abundancia en el caso de *B. taurus* y *O. virginianus*, puede estar relacionada a que al ser de los mamíferos más grandes en la zona y son tolerantes a cierta perturbación, y al tener recurso alimenticio disponible de las parcelas agrícolas o de las áreas de vegetación aledañas, tal como menciona Ramírez (2019), la abundancia en el caso de *U. cinereoargenteus* y *N. narica* puede estar relacionada con sus hábitos alimenticios, ya que son omnívoros y pueden obtener alimentos con mayor facilidad (Villalobos-Escalante et al., 2014). Acorde a la baja abundancia de registros de félidos registrados durante el muestreo, es debido a que son particularmente vulnerables a factores biológicos intrínsecos como son áreas más grandes para moverse, presentar densidades bajas y lentas tasas de crecimiento de sus poblaciones (Crooks et al., 2011). En este caso si hay una disminución de la cobertura vegetal original, disminuye su registro y las afecta específicamente de ciertas características (especialistas) como el tipo de alimento, cobertura, refugio,

entre otros (Ewers y Didham, 2006). Las dos especies con un IAR mayor son *B. taurus* y *O. virginianus*, estos resultados coinciden con los reportados por Roldán (2005) y Ramírez (2019) aunque en estos no hayan considerado al ganado, sólo al venado. En los que se reportan a las mismas especies con mayor abundancia, *O. virginianus* es la especie más abundante por localidad, siendo importante porque se considera un recurso alimenticio para otras especies de mamíferos (Hernández, 2008) y probablemente porque la zona se encuentra dentro de áreas que siguen un esquema de conservación como UMA (Unidades de Manejo y Aprovechamiento de la Vida Silvestre) (Gómez-Cuadros, 2012; Ramírez-Carmona, 2019).

De acuerdo con el índice de diversidad de Shannon-Wiener, el sitio más diverso es la UMA RS con un índice de diversidad igual a $H'=2.09$ y un índice de dominancia de Simpson igual a $D=0.23$, seguido por TL con un índice de diversidad igual a $H'=1.71$ y un índice de dominancia de $S=0.32$, y por último SM con un índice de diversidad de $H'=1.66$ y un índice de dominancia de $D=0.37$. Contrastando con el trabajo de Ramírez (2019), se obtuvo un mayor índice de diversidad en este trabajo para RS y SM. En el caso de TL, en el trabajo de Ramírez obtuvo un mayor índice. Tomando en cuenta que, el índice de diversidad es inversamente proporcional al índice de dominancia. Considerando que, en el trabajo de Ramírez sólo se tomaron en cuenta a los mamíferos carnívoros.

Con respecto a la similitud, al aplicar el Coeficiente de Similitud de Sorensen, se observó que las tres UMA comparten 13 de las 30 especies. Los sitios que presentan un mayor porcentaje de similitud de acuerdo con el índice de Sorensen y Jaccard fueron RS y TL, compartiendo un total de 17 especies con valores de $S=79.1$ y $J=65.4$, seguido por RS y SM que comparten 15 especies con valores de $S=71.4$ y $J=55.6$ y por último SM y TL que comparten 13 especies con valores de $S=70.3$ y $J=54.2$. Contrastando con el trabajo de Ramírez (2019), él registró que las comunidades compartían siete de las 12 especies obtenidas durante su muestreo. Él toma en cuenta dos métodos los cuales son las estaciones olfativas y el fototrampeo. Para este trabajo sólo se hizo un dendograma de similitud basándose en los tres sitios de muestreo. No se hizo una comparación con otros estudios que

en donde trabajaron zonas cercanas. Con respecto a la similitud, el número de especies y su abundancia fue mayor para San Mateo, seguido de Tlalhuayan y al final Rancho El Salado

c) Carga ganadera, efecto de la fauna introducida y patrón de actividad

Los altos índices de abundancia relativa (IAR) de ganado domestico (*B. taurus*, *E. caballus*, *E. asinus* y *C. aegagrus hircus*) durante el muestreo, así como los registros fotográficos de perros (*C. familiaris*) y presencia humana (Ganaderos y/o Cazadores) eran de esperarse por la asociación de estas especies y las prácticas de ganadería extensiva a la mayoría de los bordes de los cultivos, potreros y veredas, que se insertan en los remanentes de vegetación secundaria, debido a que los potreros no tienen un límite plenamente establecido. Como consecuencia de esta perturbación, se puede observar que en la vegetación secundaria; donde abunda el ganado doméstico, los IAR de los mamíferos medianos, grandes y crácidos disminuyen, dada la asociación de ganado domestico a cazadores, a excepción de especies como *O. virginianus*, *U. cinereoargenteus* y *N. narica*, los cuales tiene una gran habilidad de adaptarse a diferentes tipos de hábitat, así como a diferentes presiones de cacería como los registrados por Lira-Torres et al. (2012) para esta región.

La ganadería extensiva es una de las actividades más recurrentes en las áreas de estudio. Esto es de suponerse porque en la mayor parte de las comunidades, los campesinos tienen esta actividad principal y el cultivo de hortalizas (maíz y frijol) como forma de subsistencia. El pastoreo del ganado se realiza de manera extensiva. Los períodos de ocupación se dividen en dos partes: la época de lluvia en la que el ganado se encuentra inmerso dentro de las áreas naturales y la seca, donde el ganado es arreado y devuelto a los potreros debido a la falta de alimento. A pesar de esta situación, los pastos presentan una buena composición botánica, lo que se da más por las cargas que se asignan y de la forma de pastoreo, que por el desarrollo biológico de la gramínea (Gobierno del Estado de Oaxaca 1990; Arriaga et al. 2000; Caballero 2000; Aparicio 2001).

A pesar del manejo medido de los potreros, el aprovechamiento sigue siendo estacional: durante las lluvias se oferta pasto en cantidad y calidad, pero en las secas se presenta déficit de forraje. Aunque se tienen suficientes extensiones de pastizales, no les es suficiente su superficie. A lo largo de la región se puede observar la importancia que tiene la ganadería sobre el cambio de uso del suelo. Para algunos productores la actividad ganadera es complementaria en la organización de trabajo y sus ingresos, mientras que, para otros, les permite tener dinero cuando surge alguna necesidad que requiere desembolsar una cantidad de dinero en forma inmediata. La ganadería extensiva se ha visto muchas veces como una actividad de poca inversión, mucha seguridad y buenas ganancias.

Con la información obtenida durante este estudio fue posible determinar que la práctica de libre pastoreo, en términos de regresiones lineales, no tiene una correlación en cuanto a la abundancia de la fauna introducida con respecto a la riqueza y abundancia de aves y mamíferos silvestres, por lo que no se puede determinar por medio de esta prueba si esta actividad humana tiene un efecto negativo sobre la fauna silvestre en las tres UMA de la Mixteca Poblana.

A manera general, sobre el patrón de actividad de las aves no se ve afectado por la actividad de la fauna introducida. Generalmente las aves tienen dos picos de actividad uno al amanecer y otro al anochecer. Ambos presentan un patrón de actividad, con lo que se puede inferir que la presencia de la fauna introducida no tiene repercusión en las aves. Para el caso de los mamíferos, generalmente el ganado presenta una actividad diurna, haciendo que los mamíferos de las zonas de estudio opten por una actividad más nocturna. Se infiere que, debido al gran número de ganado presente en vida libre y su patrón de actividad sea generalmente diurno, ocasiona que los mamíferos silvestres opten por un patrón de actividad nocturno ya que difícilmente se les puede ver a ambos a la misma hora y en el mismo lugar.

d) Conocimiento tradicional y Representaciones Sociales

El conocimiento faunístico que poseen actualmente los pobladores pertenecientes a las localidades es elevado y de manera general, forma parte de un sistema cognitivo colectivo el cual es producto de una interacción continua con su entorno

natural (Toledo et al., 2008). Sin embargo, hay algunas carencias en cuanto a la presencia de la fauna introducida y las implicaciones que esta tiene, ocasionando una dificultad para ensamblar planes de manejo competentes y que englobe a varias de las especies.

En esta investigación la causa principal de amenaza identificada es el tipo de manejo que practican los ganaderos con respecto a sus animales que es de libre pastoreo por la falta de un programa de manejo de ganado y prevalece la postura antropocéntrica, por eso es importante trabajar dentro de las localidades de manera conjunta y participativa para llevarles los saberes sobre la convivencia con y dentro del ecosistema. Además, las acciones de conservación que se realizan son insuficientes culturalmente (Isenrath y Llano, 2020), a pesar de eso se reportan conductas de manejo y conservación coherentes con la conservación de la fauna y su importancia. Por otro lado, de acuerdo con sus respuestas, los encuestados apoyarían acciones de conservación de la fauna como implementar ANP, por lo que es necesario profundizar sobre las representaciones sociales de más pobladores locales que muestren otras perspectivas y más participación.

La descripción biológica y física de las localidades permite hacer un manejo y aprovechamiento extractivo de especies cinegéticas, a pesar de esto hace falta dentro de las comunidades talleres en los que se abarquen temas que complementen el manejo sustentable de las especies, como conservación y el manejo del hábitat para llegar a incentivar otros tipos de aprovechamiento.

Dentro de los registros de las encuestas y del muestreo, se observa la presencia de perros domésticos, callejeros y ferales, además de gatos con tendencia a una sobrepoblación. Se debe tratar de evitar que proliferen y controlarla a través de la educación ambiental para crear conciencia y mejorar los métodos de prevención, y a la vez promover y mejorar las técnicas de control ya que estas están involucradas en enfermedades zoonóticas afectando a las especies silvestres y por lo tanto contribuyen a la pérdida de la biodiversidad (Cruz-Reyes, 2009; Sala et al., 2009).

El diseño e implementación de programas de educación ambiental enfocada en la conservación de fauna silvestre, el establecimiento de Unidades de Manejo y

Aprovechamiento de la Vida Silvestre (UMA) intensivas, con planes de aprovechamiento, manejo y monitoreo de las especies más utilizadas, la implementación de ganadería estabulada en la región y/o sistemas rotativos en potreros ya establecidos, son estrategias imprescindibles que se necesitan para así lograr una conservación exitosa para la fauna silvestre

XI. Conclusiones

Se obtuvieron 7 especies de aves y 23 de mamíferos a través del método de fototrampeo, 3 de aves y 16 de mamíferos para la UMA Tlalhuayan, 5 de aves y 19 de mamíferos para Rancho El Salado y 4 de aves y 14 de mamíferos para San Mateo Mimiapan.

El total de fotoregistros obtenidos durante el muestreo fue de 887, de los cuales 59 son de aves y 828 de mamíferos.

De las 30 especies registradas, cinco son catalogadas como fauna introducida. Cuatro se encuentran en alguna categoría de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Siendo un félido el que se encuentra en peligro de extinción, una especie se encuentra dentro de CITES en el Apéndice II y otra en el Apéndice I y II. Todas las especies registradas durante el muestreo están en la categoría LC (menor preocupación) de acuerdo a IUCN Red List a excepción de las 5 especies de fauna introducida que se obtuvieron.

La representatividad del muestreo mostrada por la curva de acumulación de especies, indica que al estimador Bootstrap presenta el 80% de las especies esperadas, por lo que los resultados se consideran confiables e indican que faltan cuatro especies por registrar.

La UMA con mayor riqueza y abundancia es Rancho El Salado con un total de 24 especies y 477 registros, seguido por la UMA Tlalhuayan con 19 especies y 268 registros y finalizando con la UMA San Mateo Mmimiapan con 18 especies y 136 registros.

La especie más abundante en las tres UMA fue *Bos taurus* con un total de 436 registros y un IAR=0.495, que pertenece a la fauna introducida y de fauna silvestre fue *Odocoileus virginianus* con un total de 86 registros y un IAR=0.098.

Para Rancho El Salado se obtuvieron un total de 477 registros. La especie más abundante fue *B. taurus* con un IAR=0.442 (211 individuos), seguida por *O. virginianus* con un IAR=0.096 (46 individuos) y *N. narica* con un IAR=0.094.

Para San Mateo Mimiapan se registraron un total de 136 registros. La especie más abundante también fue *B. taurus* con un IAR=0.588 (80 individuos), seguida por *O. poliocephala* con un IAR=0.081 (11 individuos) y *O. virginianus* con un IAR=0.074 (10 individuos).

Para Tlalhuayan se obtuvieron un total de 268 registros. La especie más abundante fue *B. taurus* con un IAR=0.541 (145 individuos), seguida por *O. virginianus* con un IAR=0.112 (30 individuos) y *M. macroura* con un IAR=0.086 (23 individuos).

La diversidad y dominancia en las tres UMA no presentan diferencias significativas. El sitio que presentó un mayor índice de diversidad fue Rancho El Salado obteniendo un índice de $H' = 2.09$, seguido por Tlalhuayan con $H' = 1.71$ y finalizando con San Mateo Mimiapan con $H' = 1.66$. En cuanto a la Dominancia, es inversamente proporcional con la Diversidad obtenida, llegando a registrar índices para la San Mateo Mimiapan $D = 0.37$, Tlalhuayan con $D = 0.32$ y Rancho El Salado $D = 0.23$.

Los sitios que presentan un mayor porcentaje de similitud son Rancho El Salado y Tlalhuayan con un índice de Sorensen=79.1%, al compartir 17 especies que fueron registradas durante el muestreo.

El porcentaje de abundancia, tanto para la Carga Ganadera Real (93%) y la Carga Ganadera Observada (93.6%), en los tres sitios, presenta una dominancia por parte del ganado bovino.

No existe una relación entre la fauna introducida y las variables de riqueza y abundancia de aves y mamíferos, el modelo lineal para todos los casos no presenta significancia estadística ($p > 0.05$).

El patrón de actividad de las aves no se ve influenciado por la actividad de la fauna introducida, la cual es diurna. A diferencia de estos, los mamíferos evitan la interacción con la fauna introducida, optando por un ciclo más nocturno lo que ocasiona que no se traslapen ambos ciclos.

El conocimiento sobre la fauna introducida en tres localidades de la Mixteca Poblana muestra que se tiene un conocimiento carente sobre el impacto y las implicaciones que conlleva la coexistencia de esta con la fauna silvestre. Es necesario realizar un plan de educación ambiental sobre el tema y llevar a cabo acciones para mitigar y concientizar sobre la problemática.

Las Representaciones Sociales para la comunidad de Chiautla tienen una percepción carente de conocimientos, es la más urbanizada, con índices de ambigüedad altos y de consensos bajos. Contrario a Rancho El Salado y San Mateo que son UMA con una noción más precisa, el grado de consenso aumenta y el de incertidumbre reduce.

XII. Recomendaciones

El método de fototrampeo es un buen indicador que nos permite esclarecer la diversidad de especies que hay en el área de interés y al mismo tiempo, un estimador en cuanto a la abundancia, por lo que es un método recomendable para realizar evaluaciones ecológicas rápidas. Se sugiere el uso del fototrampeo para determinar distribuciones, realizar inventarios más precisos y para estudios de dinámica poblacional, ecológica y biológica de especies presentes en el área de interés.

A pesar de que la mayoría de las personas no conocen lo que es un animal introducido, casi todas pueden reconocer lo que representan y las posibles amenazas que conlleva su coexistencia en su comunidad.

La presencia y/o ausencia de especies registradas funcionan como indicadores dado que su área de actividad es amplia. Al ser un muestreo amplio nos permite poder inferir ciertas cualidades por especie como lo es el patrón de actividad, hábitos alimenticios e interacciones con otras especies.

Es necesario que este tipo de trabajos lleguen tanto como a pobladores de la zona de estudio como a gente que habita en zonas más urbanizadas. Dado que es una problemática con un origen antrópico, es imprescindible darle difusión a este tipo de investigaciones ya que incrementará el interés con el compromiso de mitigar el impacto que tiene este tipo de manejo inadecuado de la fauna.

En su mayoría, las especies introducidas que se registraron durante el muestreo fueron especies de aprovechamiento para la industria ganadera como es el caso del ganado bovino y caprino. La gran abundancia de especies introducidas viene ligada al tipo de manejo que la mayoría de los ganaderos practican. Para el caso del ganado equino este está asociado a fauna de uso y ayuda para las actividades asociadas a la siembra, ganadería y traslado por parte de sus dueños.

La fauna doméstica tiende a ser una potente amenaza para la fauna silvestre ya que, a través de procesos antrópicos, pueden llegar a establecerse en el mismo entorno y convertirse en fauna feral, ocasionando un peligro inminente al

ecosistema. Dicha situación permite que especies generalistas y oportunistas amplíen su abundancia y puedan establecerse en el medio silvestre, ocasionando que la fauna nativa de la localidad se vea forzada a que sean desplazadas y/o compitan por la accesibilidad de recursos.

Por consiguiente, la problemática presentada permite predecir que a largo plazo muchas de las especies pueden desaparecer, siendo las que presentan una menor abundancia las más vulnerables ante este fenómeno.

Se aconseja que se hagan réplicas de este tipo de trabajos ya que en este solo se consideró a la fauna obtenida a través de avistamientos de cámaras trampa, pero no se tomaron en cuenta otras variables como el uso de suelo y vegetación, plántulas de especies nativas de la zona, vegetación, desertificación de suelo, etc.

XIII. Bibliografía

- Abbott, B., y Van Kooten, G. C. 2011. Can domestication of wildlife lead to conservation? The economics of tiger farming in China. *Ecological Economics*, 70(4), 721-728.
- Aguirre, E. (2004). Representaciones sociales y análisis del comportamiento social. En E. Aguirre y J. Yáñez Diálogos 3. Discusiones en la Psicología Contemporánea. Bogotá, D. C. (Colombia): Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Cien.
- Alcérreca-Aguirre, C., Consejo Dueñas, J. J., Flores Villela, O., Gutiérrez Carbonell, D., Hentschel Ariza, E., Herzig Zuercher, M. y Sánchez, V. 1988. Fauna silvestre y áreas naturales protegidas (No. 333.950972 F264). Fundación Universo Veintiuno.
- Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de mamíferos grandes y medianos de México. Instituto de Ecología-CONABIO México 212 p.
- Botello-López, F. J. 2006. Distribución, actividad y hábitos alimentarios de carnívoros en la Reserva de la Biosfera de Tehuacán- Cuicatlán, Oaxaca. Tesis de Maestría en Ciencias, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México. D. F.
- Ceballos, G. et al. (2010). Áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico mexicano. Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México (pp.387 – 392).
- Challenger, A., Caballero, J., Zarate, S., & Elizondo, R. (1998). Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México: pasado, presente y futuro (No. 04; QH77. M6, C4.). Mexico City: Comisión Nacional para el Concimiento y Uso de la Biodiversidad.
- CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre). 2018. Especies de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. <https://www.cites.org/eng/app/appendices.php>

- Colwell, R. K. 2006. EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 8.0. Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Connecticut, Storrs.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2023. Selvas secas. <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/selvaSeca>
- Cruz-Jácome O., López-Tello E., Delfín-Alfonso C. A. y Mandujano S. 2015. Riqueza y abundancia relativa de mamíferos medianos y grandes en una localidad en la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, Oaxaca, México. *THERYA*, 2015, Vol. 6 (2): 435-448.
- Davis, CC et al. (2010). The importance of phylogeny to the study of phenological response to global climate change. *Phil. Trans. R. Soc. B* (2010) 365, 3201–3213.
- De Alba, E, y Reyes, M. E. 1998. Valoración económica de los recursos biológicos del país. *La diversidad biológica de México: Estudio de país*, 212.
- Dietrich J. R. 1995. El uso de las entrevistas para averiguar la distribución de los vertebrados, *Rev. Ecol. Lat. Am.* Vol. 2 N° (1-3) Art. 1 pp. 01-04.
- García-Flores et al., (2019). FAUNA REGISTRADA EN HUERTOS FRUTÍCOLAS TRADICIONALES DE YAUTEPEC, MORELOS, MÉXICO *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 22 (2019): 359-378.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) 2000. Catálogos de codificación, XII Censo General de Población y Vivienda 2000.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía) 2017. Catálogos de codificación, XII Censo General de Población y Vivienda 2000. <http://www.inegi.gob.mx/difusion/espanol/fiecons.html>
- INAFED (Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal). 2010. Enciclopedia de Los Municipios y Delegaciones de México. Estado de Puebla. <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM21puebla/index.html>
- IUCN (International Union for Conservation of Nature). 2017. La lista roja de las especies amenazadas. Unión Internacional para la conservación de la naturaleza. <http://www.iucnredlist.org>.

- Jiménez-Valverde, A. y J. Hortal. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista de Aracnología*. 8:151-161.
- Jodelet, D. (1986). La representación social: fenómenos, concepto y teoría. In S. Moscovici (Ed.), *Psicología Social II: Pensamiento y vida social* pp. 469-494.
- JODELET, D. (2020), Las representaciones sociales: un recurso para indagar la complejidad psicosocial: el caso de la Vejez, *Red Sociales, Revista del Departamento de Ciencias Sociales*, Vol. 07, N° 01: 50-61.
- Karanth, K. U. y J. D. Nichols. 1998. Estimation of tiger densities in India using photographic captures and recaptures. *Ecology* 79(8): 2852-2862.
- Lavariega, M.C., Monroy-Gamboa, A.G., Padilla-Gómez, E. & Olivera-Martínez, U. (2019). Patrones de actividad de la chachalaca pálida (*Ortalis poliocephala*). *Huitzil* 20(2): e-536.
- Lira-Torres, I., & Briones-Salas, M. (2012). Abundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos de los Chimalapas, Oaxaca, México. *Acta zoológica mexicana*, 28(3), 566-585.
- Loureiro, M. (2019) Efectos de la ganadería sobre la comunidad de mamíferos de Paso Centurión, Cerro Lago. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Uruguay Montevideo. 68p.
- Maffei, L., E. Cuellar, y J. Noss. 2002. Uso de trampas cámara para la evaluación de mamíferos en el ecotono Chaco-Chiquitanía. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental* 11:55-65.
- Mandujano, S. y Pérez-Solano, L.A. (2019). Fototrampeo en R: organización y análisis de datos. Volumen I. Instituto de Ecología A.C., Xalapa, Ver., México. 248pp.
- Medellín, R. Azuara, D. Maffei, L. Zarza, H. Bárcenas, H. Cruz, E. Legaria, R. Lira, I. Ramos-Fernández, G., y S. Ávila. 2006. Censos y Monitoreo. Pp. 25-35. in *El Jaguar Mexicano en el Siglo XXI: Situación Actual y Manejo*. (Chávez C., y G. Ceballos, eds.). CONABIO-ALIANZA WWF TELCEL-Universidad Nacional Autónoma de México. Distrito Federal, México.

- Monroy-Vilchis, O., Zarco-González, MM., Rodríguez-Soto, C., Soria-Díaz, L., & Urios, V.. (2011). Fototrampeo de mamíferos en la Sierra Nanchititla, México: abundancia relativa y patrón de actividad. *Revista de Biología Tropical*, 59(1), 373-383.
- Ramírez-Albores, JE.; Ramírez-Cedillo, MG. (2002). Avifauna de la región oriente de la sierra de Huautla, Morelos, México. *Anales del Instituto de Biología. Serie Zoología*, vol. 73, pp. 91-111.
- Ramírez-Albores, J.E. (2006). Estudio de la avifauna en 10 localidades del sureste de Morelos y en 7 localidades del suroeste de Puebla. Tesis de Licenciatura, UNAM, México, DF. 74 p.
- Ramírez-Albores, JE. (2007). Bird diversity and conservation of Alto Balsas (Southwestern Puebla), Mexico. *Revista de Biología Tropical*, 55(1), 287-300.
- Rubira-García, R. & Puebla-Martínez, B. (2018). Representaciones sociales y comunicación: apuntes teóricos para un diálogo interdisciplinar inconcluso. *Convergencia Revista de Ciencias Sociales*. Pp 147-167.
- Silver S.C., E.T.L. Ostro, L.K. Marsh, L. Maffei, A.J. Noss, M. J. Kelly, R.B. Wallace, H. Gómez y G. Ayala. 2004. The use of camera traps for estimating jaguar *Panthera onca* abundance and density using capture/ recapture analysis. *Onyx* 38:148–154.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental especies nativas de México de flora y fauna silvestres, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. Diciembre de 2010.
- Semarnat, Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental, Dirección General de Vida Silvestre, México, 2005.
- Semarnat, Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación del 3 de julio de 2000, México, 2005.
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2016. Conservación de la vida silvestre en México.

<https://www.gob.mx/semarnat/articulos/conservacion-de-la-vida-silvestre-en-mexico>

- Sepúlveda, R. B. (2004). El tratamiento del concepto «carga ganadera» en los sistemas de evaluación de suelos para uso ganadero. *Estudios geográficos*, 65(254), 143-150.
- Trolle, M. y Kéry, M. 2003. Estimation of ocelot density in the Pantanal using capture-recapture analysis of camera-trapping data. *Journal of mammalogy*, 84(2), 607-614.
- Urbina Cárdenas, J. E. & Ovalles Rodríguez, G. A. (2018). Teoría de las representaciones sociales. Una aproximación al estado del arte en América Latina. *Psicogente* 21(40), 495-544.
- Valle Marquina R, García Flores A, Colín Bahena H. 2021. Fauna silvestre con valor de uso en la Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla, Morelos, México. *Revista peruana de biología* 28(4), 063 – 078.
- Walker, R. S., Novaro A. J. y Nichols J. D. 2000. Consideraciones para la estimación de abundancia de poblaciones de mamíferos. *Neotropical Journal of Neotropical Mammalogy*. Vol. 7, Julio-diciembre 2000, Núm: 2. Pp: 73-80.
- Wilson, D. E. y D. M. Reeder. 1993. *Mammals species of the world*. Smithsonian Institution Press. Pag. 293. 1207 pp.

XIV. Anexos

Anexo I Encuesta sobre conocimiento y percepción de la fauna introducida

Esta encuesta tiene el propósito de evaluar el conocimiento y percepción que tienen los habitantes de tres comunidades de la Mixteca Poblana sobre la fauna introducida, como parte del trabajo de tesis de Licenciatura en Biología de la BUAP. La información aquí recabada será utilizada con fines educativos, para lo cual le solicitamos responder con honestidad.

Nombre: _____ Fecha: _____

Edad: _____ Grado escolar: _____ Sexo: _____

Ocupación: _____ Localidad: _____ Es originario: _____

Ha migrado: _____ Lugar: _____ Tiempo: _____

Tiempo viviendo en la comunidad: _____ No. de integrantes de la familia: _____

1.- ¿Todo el año trabaja aquí o migra por busca de trabajo?

Aquí () Migra ()

2.- ¿Tiene mascotas? Si () No () ¿Cuántas? _____

Especies

a)

b)

c)

3.- ¿Tiene ganado? Si () No () ¿Cuántas cabezas? _____ ¿Qué tipo de manejo practica con ellos? _____

Especies

a)

b)

c)

4.- ¿Sabe qué es un animal introducido?

Si () No ()

Diga tres palabras que lo definan

a)

b)

c)

5.- ¿En qué entorno ha observado a la fauna introducida presente?

a)

b)

c)

6.- ¿Qué tipo de fauna introducida detecta en el medio silvestre?

a)

b)

c)

7.- ¿Qué abundancia de animales introducidos considera que hay en el medio silvestre?

Mucho () Poco () Nada ()

8.- ¿En qué estación del año ha observado más abundancia de animales introducidos?

Lluvia () Seca ()

- 9.- ¿En qué lugares o parajes se observan más animales introducidos?
a)
b)
c)
- 10.- ¿Qué posibles riesgos y/o afectaciones puede ocasionar la fauna introducida en la vida silvestre?
a)
b)
c)
- 11.- ¿Qué medidas se pueden tomar para controlar a la fauna introducida en su comunidad?
a)
b)
c)
- 12.- ¿Ha notado cambios en la cantidad de animales silvestres en el monte a lo largo del tiempo?
Si () No ()
Causas de la disminución o aumento de animales silvestres:
a)
b)
c)
- 13.- ¿En qué especies de animales ha visto que disminuyan?
a)
b)
c)
- 14.- ¿En qué especies de animales ha visto que aumenten?
a)
b)
c)
- 15.- ¿Qué cree usted que se pueda hacer para proteger a los animales silvestres en su comunidad?
a)
b)
c)
- 16.- ¿Cómo considera la riqueza de fauna en su comunidad?
a)
b)
c)
- 17.- ¿Realizan alguna acción para el cuidado del monte?
a)
b)
c)
18. Algún comentario para conservar la vida silvestre y su comunidad

GRACIAS

Anexo II Catálogo de especies registradas durante el muestreo



Bushnell 072°F ● 08-02-2021 07:35:31

Ortalis pollocephala
Sexo: N/I
Coordenadas: 18.23475°N
98.50036°.
Sitio: Tlalhuayan, Chiautla.
Fecha: 02 agosto 2021
Autor(es): Josué Cruz y M.
Concepción Lopéz
Cámara: Bushnell 6 MpDgvv
Mamíferos de Puebla
Laboratorio de Manejo y
Conservación de Recursos
Bióticos, Facultad de
Ciencias Biológicas, BUAP.
Montado de ficha: Josué A.
Cruz García
Colección: Mixteca Poblana



Bushnell 081°F ○ 11-02-2020 15:54:52

Leptotila verreauxi
Sexo: N/I
Coordenadas: 18.469344°N
98.264652°.
Sitio: San Mateo, Zacapala.
Fecha: 2 noviembre 2020
Autor(es): Josué Cruz y M.
Concepción Lopéz
Cámara: Bushnell 6 MpDgvv
Mamíferos de Puebla
Laboratorio de Manejo y
Conservación de Recursos
Bióticos, Facultad de
Ciencias Biológicas, BUAP.
Montado de ficha: Josué A.
Cruz García
Colección: Mixteca Poblana



Zenaida asiatica
Sexo: N/I
Coordenadas: 18.469344°N
98.264652°.
Sitio: San Mateo, Zacapala.
Fecha: 13 noviembre 2020
Autor(es): Josué Cruz y M.
Concepción Lopéz
Cámara: Bushnell 6 MpDgvv
Mamíferos de Puebla
Laboratorio de Manejo y
Conservación de Recursos
Bióticos, Facultad de
Ciencias Biológicas, BUAP.
Montado de ficha: Josué A.
Cruz García
Colección: Mxteca Poblana

Bushnell 093°F ● 11-13-2020 15:02:23



Morococcyx erythropygus
Sexo: N/I
Coordenadas: 18.326781°N
98.941778°.
Sitio: Rancho El Salado,
Jolalpan.
Fecha: 17 enero 2021
Autor(es): Josué Cruz y M.
Concepción Lopéz
Cámara: Bushnell 6 MpDgvv
Mamíferos de Puebla
Laboratorio de Manejo y
Conservación de Recursos
Bióticos, Facultad de
Ciencias Biológicas, BUAP.
Montado de ficha: Josué A.
Cruz García
Colección: Mxteca Poblana

Bushnell 095°F ● 01-03-2011 06:18:18



Corvus corax
Sexo: N/I
Coordenadas: 18.23475°N
98.50036°.
Sitio: Tlalhuayan, Chlautla.
Fecha: 27 mayo 2021
Autor(es): Josué Cruz y M.
Concepción Lopéz
Cámara: Bushnell 6 MpDgvv
Mamíferos de Puebla
Laboratorio de Manejo y
Conservación de Recursos
Bióticos, Facultad de
Ciencias Biológicas, BUAP.
Montado de ficha: Josué A.
Cruz García
Colección: Mxteca Poblana

Bushnell 086°F ○ 05-27-2021 07:56:39



Turdus rufopallatus
Sexo: N/I
Coordenadas: 18.343023°N
98.992248°.
Sitio: Rancho El Salado,
Jolalpan.
Fecha: 4 enero 2021
Autor(es): Josué Cruz y M.
Concepción Lopéz
Cámara: Bushnell 6 MpDgvv
Mamíferos de Puebla
Laboratorio de Manejo y
Conservación de Recursos
Bióticos, Facultad de
Ciencias Biológicas, BUAP.
Montado de ficha: Josué A.
Cruz García
Colección: Mxteca Poblana

Bushnell 095°F ● 01-03-2011 15:56:18



Bushnell 064°F ● 01-06-2011 15:54:46

Poucaea humeralis
Sexo: N/I
**Coordenadas: 18.490466°N
98.237841°.**
**Sitio: Rancho El Salado,
Jolalpan.**
Fecha: 11 diciembre 2020
**Autor(es): Josué Cruz y M.
Concepción Lopéz**
Cámara: Bushnell 6 MpDgvs
Mamíferos de Puebla
**Laboratorio de Manejo y
Conservación de Recursos
Bióticos, Facultad de
Ciencias Biológicas, BUAP.**
**Montado de ficha: Josué A.
Cruz García**
Colección: Mxteca Poblana



Bushnell 070°F ● 01-24-2031 12:56:34

Didelphis marsupialis
Sexo: N/I
**Coordenadas: 18.358612°N
98.973600°.**
**Sitio: Rancho El Salado,
Jolalpan.**
Fecha: 5 febrero 2021
**Autor(es): Josué Cruz y M.
Concepción Lopéz**
Cámara: Bushnell 6 MpDgvs
Mamíferos de Puebla
**Laboratorio de Manejo y
Conservación de Recursos
Bióticos, Facultad de
Ciencias Biológicas, BUAP.**
**Montado de ficha: Josué A.
Cruz García**
Colección: Mxteca Poblana



Bushnell 063 °F ○ 01-15-2031 15:04:05

Didelphis virginiana
Sexo: N/I
Coordenadas: 18.358612°N
98.973600°.
Sitio: Rancho El Salado,
Jolalpan.
Fecha: 17 enero 2021
Autor(es): Josué Cruz y M.
Concepción Lopéz
Cámara: Bushnell 6 MpDgvv
Mamíferos de Puebla
Laboratorio de Manejo y
Conservación de Recursos
Bióticos, Facultad de
Ciencias Biológicas, BUAP.
Montado de ficha: Josué A.
Cruz García
Colección: Mixteca Poblana



Bushnell 061 °F ● 11-18-2020 21:35:10

Tacuatzin canescens
Sexo: N/I
Coordenadas: 18.469344°N
98.264652°.
Sitio: San Mateo, Zacapala.
Fecha: 18 noviembre 2020
Autor(es): Josué Cruz y M.
Concepción Lopéz
Cámara: Bushnell 6 MpDgvv
Mamíferos de Puebla
Laboratorio de Manejo y
Conservación de Recursos
Bióticos, Facultad de
Ciencias Biológicas, BUAP.
Montado de ficha: Josué A.
Cruz García
Colección: Mxteca Poblana



Bushnell 070°F ○ 01-19-2011 02:00:52

Dasytus novemcintus
Sexo: N/I
**Coordenadas: 18.358612°N
98.973600°.**
**Sitio: Rancho El Salado,
Jolalpan.**
Fecha: 23 enero 2021
**Autor(es): Josué Cruz y M.
Concepción Lopéz**
Cámara: Bushnell 6 MpDgvv
Mamíferos de Puebla
**Laboratorio de Manejo y
Conservación de Recursos
Bióticos, Facultad de
Ciencias Biológicas, BUAP.**
**Montado de ficha: Josué A.
Cruz García**
Colección: Mixteca Poblana



Bushnell 061°F ● 11-09-2020 07:26:08

Sylvilagus cunicularis
Sexo: N/I
**Coordenadas: 18.475912°N
98.273707°.**
Sitio: San Mateo, Zacapala.
Fecha: 11 noviembre 2020
**Autor(es): Josué Cruz y M.
Concepción Lopéz**
Cámara: Bushnell 6 MpDgvv
Mamíferos de Puebla
**Laboratorio de Manejo y
Conservación de Recursos
Bióticos, Facultad de
Ciencias Biológicas, BUAP.**
**Montado de ficha: Josué A.
Cruz García**
Colección: Mixteca Poblana



Lynx rufus
Sexo: N/I
Coordenadas: 18.490466°N
98.237841°.
Sitio: San Mateo, Zacapala.
Fecha: 22 diciembre 2020
Autor(es): Josué Cruz y M.
Concepción Lopéz
Cámara: Bushnell 6 MpDgvv
Mamíferos de Puebla
Laboratorio de Manejo y
Conservación de Recursos
Bióticos, Facultad de
Ciencias Biológicas, BUAP.
Montado de ficha: Josué A.
Cruz García
Colección: Mxteca Poblana

Bushnell 061°F ● 01-08-2011 02:23:49



Leopardus pardalis
Sexo: N/I
Coordenadas: 18.343023°N
98.992248°.
Sitio: Rancho El Salado,
Jolalpan.
Fecha: 30 diciembre 2020
Autor(es): Josué Cruz y M.
Concepción Lopéz
Cámara: Bushnell 6 MpDgvv
Mamíferos de Puebla
Laboratorio de Manejo y
Conservación de Recursos
Bióticos, Facultad de
Ciencias Biológicas, BUAP.
Montado de ficha: Josué A.
Cruz García
Colección: Mxteca Poblana

Bushnell 073°F ○ 12-30-2020 23:19:14



Canis latrans
Sexo: N/I
Coordenadas: 18.232142N
98.496805°.
Sitio: Tlalhuayan, Chlautla.
Fecha: 6 agosto 2021
Autor(es): Josué Cruz y M.
Concepción Lopéz
Cámara: Bushnell 6 MpDgvv
Mamíferos de Puebla
Laboratorio de Manejo y
Conservación de Recursos
Bióticos, Facultad de Ciencias
Biológicas, BUAP.
Montado de ficha: Josué A.
Cruz García
Colección: Mixteca Poblana

Bushnell 068°F ● 08-06-2021 22:45:33



Urocyon cinereoargenteus
Sexo: N/I
Coordenadas: 18.343023°N
98.992248°.
Sitio: Rancho El Salado,
Jolalpan.
Fecha: 1 enero 2021
Autor(es): Josué Cruz y M.
Concepción Lopéz
Cámara: Bushnell 6 MpDgvv
Mamíferos de Puebla
Laboratorio de Manejo y
Conservación de Recursos
Bióticos, Facultad de
Ciencias Biológicas, BUAP.
Montado de ficha: Josué A.
Cruz García
Colección: Mixteca Poblana

Bushnell 063°F ● 01-01-2021 23:15:29



Bushnell 082°F ● 02-06-2021 19:24:43

Conepatus leuconotus
Sexo: N/I
**Coordenadas: 18.332863N
98.97651°.**
**Sitio: Rancho El Salado,
Jolalpan.**
Fecha: 06 febrero 2021
**Autor(es): Josué Cruz y M.
Concepción Lopéz**
Cámara: Bushnell 6 MpDgvy
Mamíferos de Puebla
Laboratorio de Manejo y
Conservación de Recursos
Bióticos, Facultad de Ciencias
Biológicas, BUAP.
**Montado de ficha: Josué A.
Cruz García**
Colección: Mixteca Poblana



Bushnell 070°F ● 11-15-2033 20:26:46

Spilogale angustifrons
Sexo: N/I
**Coordenadas: 18.358612°N
98.973600°.**
**Sitio: Rancho El Salado,
Jolalpan.**
Fecha: 31 diciembre 2020
**Autor(es): Josué Cruz y M.
Concepción Lopéz**
Cámara: Bushnell 6 MpDgvy
Mamíferos de Puebla
Laboratorio de Manejo y
Conservación de Recursos
Bióticos, Facultad de
Ciencias Biológicas, BUAP.
**Montado de ficha: Josué A.
Cruz García**
Colección: Mixteca Poblana



Bushnell 066°F ○ 02-17-2011 00:55:44

Mephitis macroura
Sexo: N/I
**Coordenadas: 18.343023°N
98.992248°.**
**Sitio: Rancho El Salado,
Jolalpan.**
Fecha: 12 febrero 2021
**Autor(es): Josué Cruz y M.
Concepción Lopéz**
Cámara: Bushnell 6 Mpdgvv
Mamíferos de Puebla
**Laboratorio de Manejo y
Conservación de Recursos
Bióticos, Facultad de
Ciencias Biológicas, BUAP.**
**Montado de ficha: Josué A.
Cruz García**

Colección: Mxteca Poblana



Bushnell 055°F ○ 01-02-2021 01:42:17

Bassariscus astutus
Sexo: N/I
**Coordenadas: 18.349240°N
98.973933°.**
**Sitio: Rancho El Salado,
Jolalpan.**
Fecha: 1 febrero 2021
**Autor(es): Josué Cruz y M.
Concepción Lopéz**
Cámara: Bushnell 6 Mpdgvv
Mamíferos de Puebla
**Laboratorio de Manejo y
Conservación de Recursos
Bióticos, Facultad de
Ciencias Biológicas, BUAP.**
**Montado de ficha: Josué A.
Cruz García**

Colección: Mxteca Poblana



Nasua narica
Sexo: N/I
Coordenadas: 18.358612°N
98.973600°.
Sitio: Rancho El Salado,
Jolalpan.
Fecha: 15 enero 2021
Autor(es): Josué Cruz y M.
Concepción Lopéz
Cámara: Bushnell 6 MpDgvs
Mamíferos de Puebla
Laboratorio de Manejo y
Conservación de Recursos
Bióticos, Facultad de
Ciencias Biológicas, BUAP.
Montado de ficha: Josué A.
Cruz García

Bushnell 066°F ○ 01-15-2011 06:19:15

Colección: Mixteca Poblana



Procyon lotor
Sexo: N/I
Coordenadas: 18.343023°N
98.992248°.
Sitio: Rancho El Salado,
Jolalpan.
Fecha: 31 diciembre 2020
Autor(es): Josué Cruz y M.
Concepción Lopéz
Cámara: Bushnell 6 MpDgvs
Mamíferos de Puebla
Laboratorio de Manejo y
Conservación de Recursos
Bióticos, Facultad de
Ciencias Biológicas, BUAP.
Montado de ficha: Josué A.
Cruz García

Bushnell 068°F ○ 12-31-2020 01:39:26

Colección: Mixteca Poblana



Bushnell 063°F 07-12-2020 08:10:40

Pecari tajacu
Sexo: N/I
**Coordenadas: 18.224129°N
98.482347°.**
Sitio: Tlalhuayan, Chlautla.
Fecha: 6 agosto 2021
**Autor(es): Josué Cruz y M.
Concepción Lopéz**
Cámara: Bushnell 6 MpDgvv
Mamíferos de Puebla
**Laboratorio de Manejo y
Conservación de Recursos
Bióticos, Facultad de
Ciencias Biológicas, BUAP.**
**Montado de ficha: Josué A.
Cruz García**
Colección: Mixteca Poblana

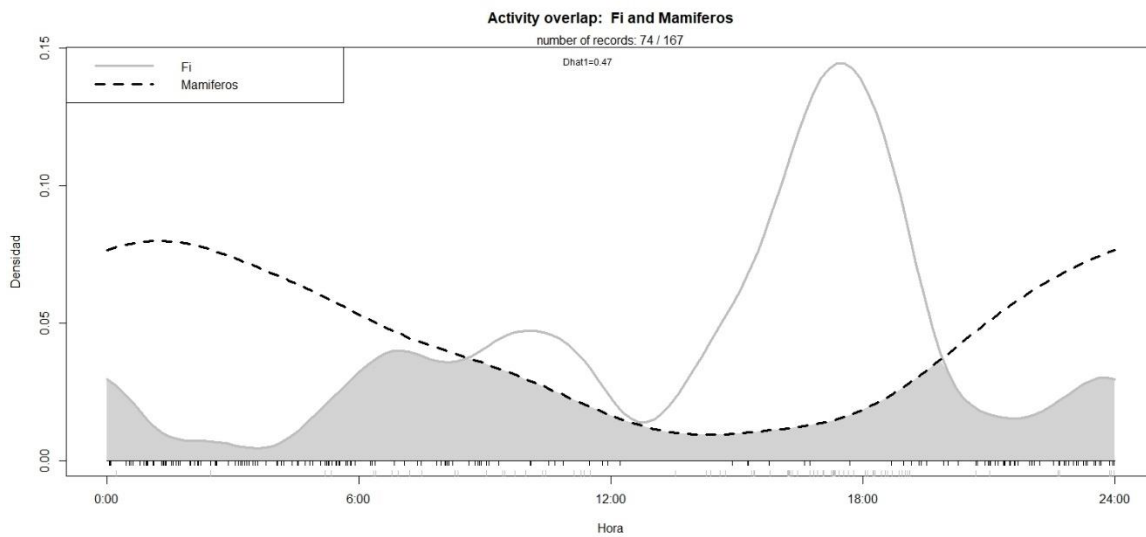


Bushnell 066°F 01-03-2011 00:48:25

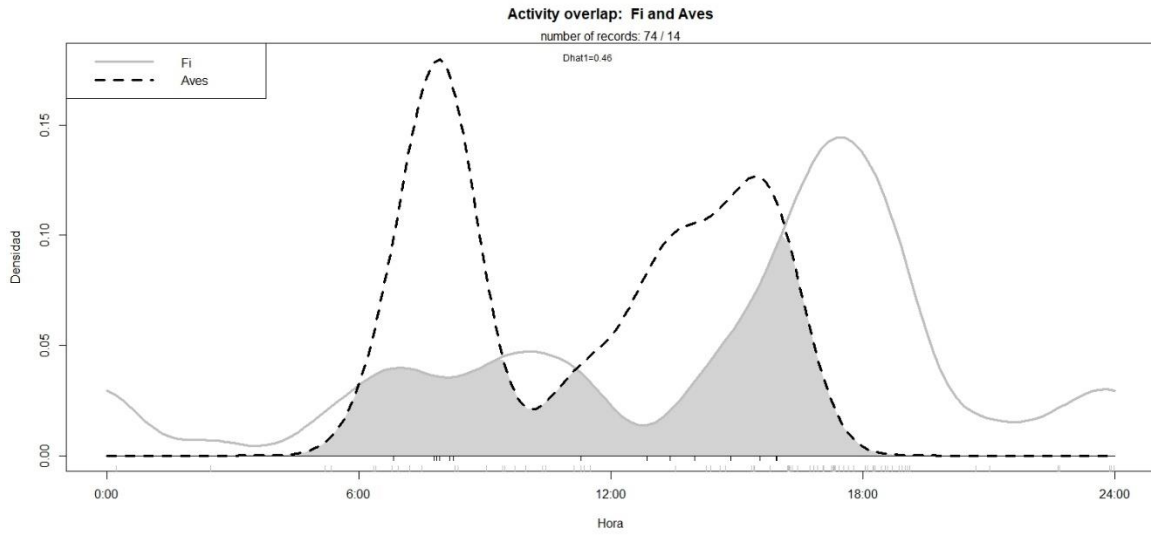
Odocoileus virginianus
Sexo: macho
**Coordenadas: 18.358612°N
98.973600°.**
**Sitio: Rancho El Salado,
Jolalpan.**
Fecha: 3 enero 2021
**Autor(es): Josué Cruz y M.
Concepción Lopéz**
Cámara: Bushnell 6 MpDgvv
Mamíferos de Puebla
**Laboratorio de Manejo y
Conservación de Recursos
Bióticos, Facultad de
Ciencias Biológicas, BUAP.**
**Montado de ficha: Josué A.
Cruz García**
Colección: Mixteca Poblana



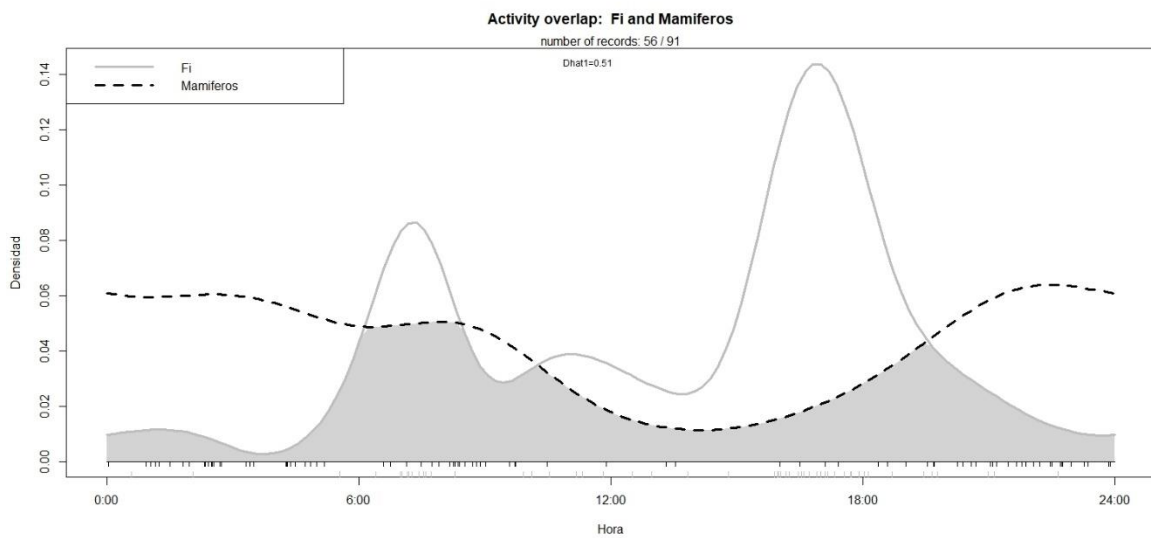
Anexo III Patrones de actividad por UMA



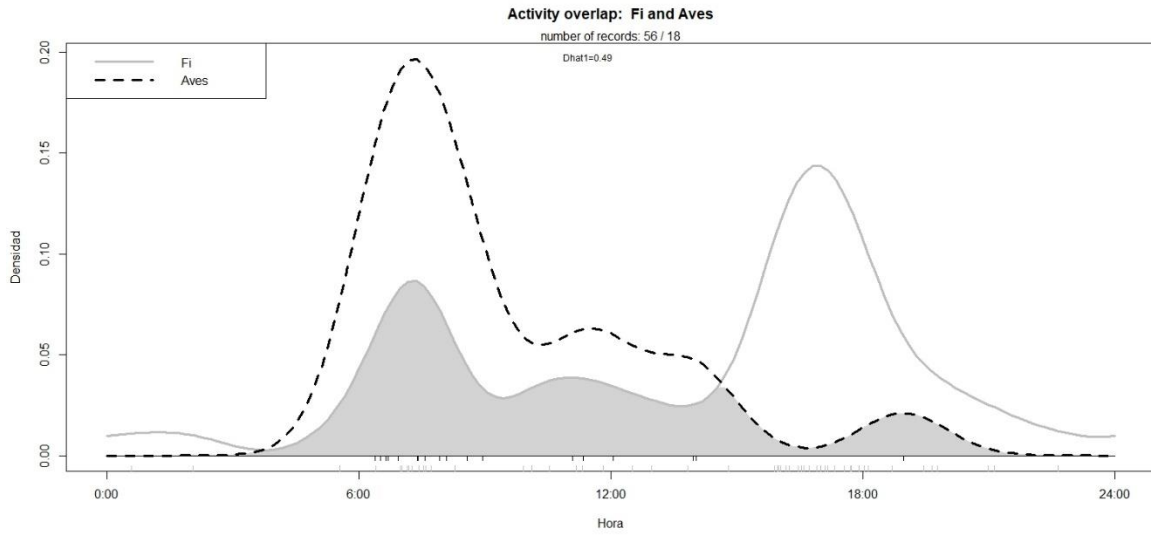
Patrón de actividad: Fauna introducida vs Mamíferos en Rancho El Salado, Jolalpan.



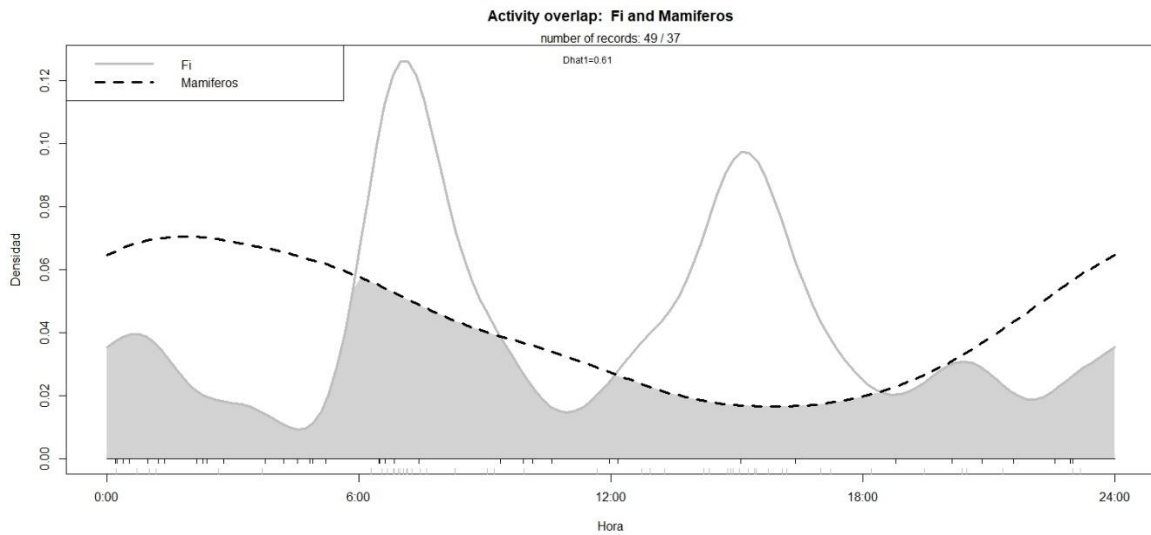
Patrón de actividad: Fauna introducida vs Aves en Rancho El Salado, Jolalpan.



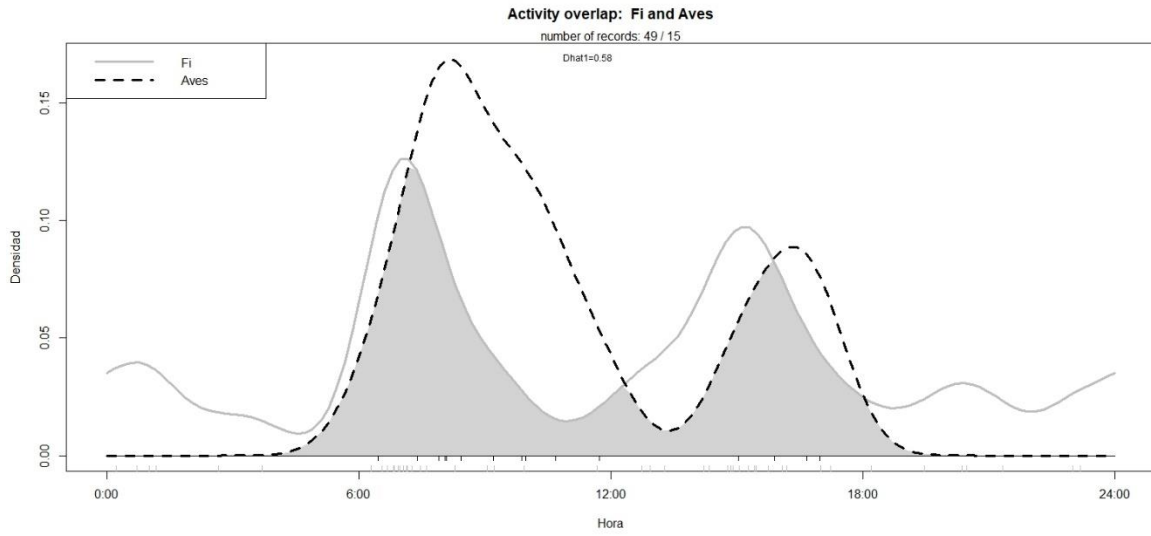
Patrón de actividad: Fauna introducida vs Mamíferos en Tlalhuayan, Chiautla.



Patrón de actividad: Fauna introducida vs Aves en Tlalhuayan, Chiautla.



Patrón de actividad: Fauna introducida vs Mamíferos en San Mateo, Zacapala.



Patrón de actividad: Fauna introducida vs Aves en San Mateo, Zacapala.