Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano

Departamento de Ambiente y Desarrollo

Ingeniería en Ambiente y Desarrollo

Proyecto Especial de Graduación

Influencia de la cacería en la Riqueza de mamíferos en tierras de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras

Estudiante

Victoria Guadalupe Ayala Moreno

Asesores

Eric van den Berghe, Ph.D.

Josué León, Mtr.

Francisco Robles, Ing.

Honduras, junio 2022

Autoridades

TANYA MÜLLER GARCÍA

Rectora

ANA MARGARITA MAIER

Vicepresidenta y Decana Académica

ERIKA TENORIO MONCADA

Directora Departamento Ambiente y Desarrollo

HUGO ZAVALA MEMBREÑO

Secretario General

Contenido

Índice de Cuadros.....5

Índice de Figuras.....6

Índice de Anexos.....7

Resumen.....8

Abstract.....9

Introducción.....10

Materiales y Métodos.....13

Área de Estudio.....13

Inventario de Especies.....15

Evaluación Preliminar sobre Especies Esperadas a Encontrar.....16

Aplicación de la Encuesta.....16

Análisis de Datos.....17

Resultados y Discusión.....19

Perfil de la Propiedad.....19

Perfil del Entrevistado.....19

Presencia de Mamíferos.....20

Percepciones y Medidas de Control de Mamíferos Silvestres por Parte de Finqueros.....20

Especies de Mamíferos Inventariados.....21

Presencia de Especies.....23

Finca Agroecológica 24

Ecosendero 26

Influencia Humana 28

Hallazgos Sobre Especies 30

Conclusiones 35

Recomendaciones 36

Referencias 37

Anexos 40

Índice de Cuadros

Cuadro 1 Reportes de mamíferos según temporada del año. 20

Cuadro 2 Número de observaciones para mamíferos encontrados en Finca Agroecológica y Ecosendero de Zamorano. 22

Índice de Figuras

Figura 1 Delimitación y Estaciones de Fototrampeo Finca Agroecológica de Zamorano. 14

Figura 2 Delimitación y Estaciones de Fototrampeo Ecosendero y Monte Redondo, EAP Zamorano. 14

Figura 3 Usos de tierra reportados en las entrevistas. 19

Figura 4 Principales medidas de control para mamíferos silvestres. 21

Figura 5 Curva de acumulación de especies de la Finca Agroecológica de Zamorano. 25

Figura 6 Curva de acumulación de especies de Ecosendero de Zamorano. 27

Figura 7 Curvas de acumulación de especies de la Finca Agroecológica y el Ecosendero de Zamorano con sus intervalos de confianza 28

Figura 8 Registro de cazador armado en Ecosendero (vista de costado). 29

Figura 9 Registro de cazador armado en Ecosendero (vista trasera). 29

Figura 10 Único registro de venado cola blanca (Odocoileus virginianus) en la Finca Agroecológica. 31

Índice de Anexos

Anexo A Cuestionario para realizar a cuidadores de la finca y alrededores.....40

Anexo B Guía ilustrada de posibles mamíferos en la zona (Reid, 1997). 42

Anexo C Galería fotográfica de especies encontradas y presencia de cazadores en la Finca Agroecológica.....46

Anexo D Galería fotográfica de especies encontradas y presencia de cazadores en el Ecosendero de Zamorano.....47

Resumen

Las actividades antropogénicas provocan pérdida y fragmentación de hábitats naturales, lo cual, ha impactado directamente en las poblaciones de mamíferos silvestres. La Finca Agroecológica de Zamorano es un paisaje productivo con parches de bosque que poseen la posibilidad de albergar distintas especies de mamíferos. Algunos de estos son especialmente vulnerables a cacería furtiva. El objetivo del estudio fue inventariar las especies de mamíferos presentes en la Finca Agroecológica para posteriormente cuantificarlos. Además, se comparó la biodiversidad obtenida con los mamíferos presentes en el Ecosendero de Zamorano y se evaluó la influencia humana en ambos sitios. Se realizaron entrevistas por método de bola de nieve a los finqueros aledaños a la Finca Agroecológica para obtener una exploración preliminar de las especies a encontrar. 47% de los entrevistados consideró a los mamíferos silvestres como una plaga y aplica diferentes medidas para controlarlos en sus fincas. En total se registraron 11 especies, pertenecientes a 10 familias y 6 órdenes distintos, evaluados por medio de trampas cámara. Se incluyó que el fototrampeo en el Ecosendero al no tener avistamientos en las trampas cámara durante el primer mes de monitoreo en la Finca Agroecológica. Se registró cazadores clandestinos en ambos sitios de estudio, lo que relaciona la ausencia o reducción poblacional de diversas especies. Acorde con las curvas de acumulación, el inventario en la Finca se encuentra completo en aproximadamente un 64%, lo que demuestra que hay espacios de bosque con potencial para mantener biodiversidad si se controla los índices de caza ilícita.

Palabras clave: Cacería, finca agroecológica, mamíferos, trampa cámara.

Abstract

Anthropogenic activities cause loss and fragmentation of natural habitats, which has directly impacted wild mammal populations. The Zamorano Agroecological Farm is a productive landscape with patches of forest that have the possibility of hosting different species of mammals. Some of these are especially vulnerable to poaching. The objective of the study was to inventory the species of mammals present in the Agroecological Farm to later quantify them. In addition, the biodiversity obtained was compared with the mammals present in the Zamorano Ecopath and the human influence in both sites was evaluated. Snowball interviews were conducted with the farmers near the Agroecological Farm to obtain a preliminary exploration of the species to be found. 47% of those interviewed considered wild mammals as a pest and apply different measures to control them on their farms. In total, 11 species were recorded, belonging to 10 families and 6 different orders, evaluated by means of camera traps. Phototrapping in the Ecopath was included as there were no sightings in the camera traps during the first month of monitoring in the Agroecological Farm. Illegal hunters were recorded in both study sites, which relates the absence or population reduction of various species. According to the accumulation curves, the inventory on the farm is approximately 64% complete, which shows that there are forest spaces with potential to maintain biodiversity if illegal hunting rates are controlled.

Keywords: Agroecological farm, camera trap, hunting, mammals.

Introducción

La presencia de mamíferos en un territorio juega un papel fundamental en la funcionalidad de los ecosistemas. Éstos organismos sostienen funciones ecosistémicas que conectan parches de hábitat mediante el transporte de materia orgánica, nutrientes, minerales y genes a lo largo del paisaje (Priotto, 2017). Asimismo, son una pieza clave para el funcionamiento de la cadena trófica y los procesos de restauración ecológica (Diaz-Pulido et al., 2015). Sin embargo, la creciente pérdida y fragmentación en los ecosistemas forma una disminución del hábitat natural como consecuencia de la división progresiva de espacios aislados con propósitos agrícolas (Noss y Cooperrider, 2010). Por consiguiente, la relación entre la desaparición del hábitat y la disponibilidad de recursos es directamente proporcional, causando, eventualmente, la reducción del tamaño poblacional de las especies (Pardini et al., 2018).

En este contexto, diversos autores, Rivard et al. (2000), Bakker y Wilson (2004) y Gurrutxaga San Vicente y Lozano Valencia (2012) apuntan a la fragmentación de paisajes productivos como un factor de aumento potencial de especies invasoras. Igualmente, la fragmentación y destrucción de hábitats naturales produce un cambio degenerativo en la configuración del paisaje que puede desglosarse en cuatro variables: pérdida regional en la cantidad de hábitat, el aumento del número de fragmentos de hábitats, el incremento de la distancia entre fragmentos y la vulnerabilidad a interferencias por hábitats aledaños (Andrén, 1994; Fahrig, 2003; Saunders et al., 1991). El desarrollo de estas variables en conjunto tiene un impacto negativo en la supervivencia de especies vulnerables, haciéndolas más proclives a depredación, competencia entre especies mejor adaptadas a hábitats fragmentados y ausencia de recursos como alimento y agua (Prieto Fajardo, 2019).

Los agroecosistemas son ecosistemas modificados por el ser humano para la producción y flujo de bienes y servicios de utilidad (Baldini, 2020). La transformación de este tipo de paisajes productivos implica una reducción de la biodiversidad y está directamente relacionada con el borde

de la extinción de diversas especies gracias a fenómenos como la destrucción de hábitats naturales, la introducción de depredadores y la caza furtiva (Primack y Ros, 2002; Tlapaya y Gallina, 2010). Esta última es una práctica de subsistencia para poblaciones indígenas o zonas rurales marginales. La presión ejercida por la cacería y el incremento en la demanda de carne de monte y demás productos derivados de la fauna silvestre hacen que su consumo y extracción sea insostenible, llevando a la extinción regional de diversas especies (Matallana-Tobón et al., 2016).

En este contexto, realizar procesos de restauración ecológica permite realizar un manejo responsable de los recursos naturales. Hábitats sumamente alterados pueden estar sujetos a medidas de conservación como corredores biológicos que permitan asegurar la perdurabilidad de los atributos de la biodiversidad asegurando la conectividad entre parches de ecosistemas. Sin embargo, hoy en día, la cacería representa un factor denigrante para la presencia de diversas especies. Generalmente, los animales que son cazados con mayor frecuencia son aquellos comunes en el área, que, según Bodmer (1995), suelen poseer altas tasas reproductivas.

La Finca Agroecológica de Zamorano es un centro de enseñanza Aprender-Haciendo creado en 2014. Dicha unidad tiene como objetivo producir de manera sostenible y crear condiciones eco amigables de vivienda que conserven la biodiversidad local (Holguín Guerrero, 2014; Calderón Vásquez, 2020). El monitoreo de biodiversidad forma parte de las actividades de la unidad impartiéndose conocimientos básicos de agroecología a estudiantes de Zamorano en su segundo año de estudio. Además, abarca prácticas agroecológicas en las que se incluyen una ecovivienda, un huerto familiar, agricultura de mandalas, una compostera y un pequeño potrero con aves de corral y tres cabezas de ganado lechero en conjunto con bosque y matorrales.

Los mamíferos de la Finca Agroecológica de Zamorano y alrededores son vulnerables ya que son sujetos a cacería y persecución humana. Asimismo, la reducción de hábitat y competencia con animales domésticos afecta esta comunidad limitando sus recursos (Kattan y Guariguata, 2002).

También, los efectos del cambio climático en la zona provocan un cambio en la distribución de animales, modificaciones conductuales y reducción en su adaptabilidad y predominancia en el área de estudio (Aguado-Bautista y Escalante, 2015).

La Finca Agroecológica de Zamorano ha dado lugar a múltiples estudios que giran en torno a la biodiversidad. Uno de ellos plantea el monitoreo de mariposas a lo largo de cuatro años de estudio (Calderón Vásquez, 2020). Sin embargo, pese a que es una investigación reciente, ésta se centra únicamente en la presencia del orden *Lepidoptera*. Por otro lado, recapitulando el monitoreo de mamíferos medianos y grandes, se recalca el estudio de Prieto Fajardo (2019), el cual, enmarca la importancia de la implementación de trampas cámara como herramienta estratégica para la detección de mamíferos. Cabe resaltar que la realización de los dos estudios mencionados anteriormente se dio dentro del territorio central de Zamorano. Finalmente, puede remarcarse la utilidad del foto trampeo como herramienta para el registro de especies de difícil avistamiento y determinación de impactos ambientales (Pardo-Vargas y Payán-Garrido, 2015).

Un aspecto crucial en la conservación de especies es conocer cuáles de estas están presentes en la Finca Agroecológica de Zamorano en torno al campus central. Para lo cual, los objetivos del presente estudio fueron: Primero, inventariar las especies de mamíferos presentes en la Finca Agroecológica de Zamorano. Luego, cuantificar las especies de mamíferos presentes en este paisaje productivo para valorar la biodiversidad de especies de la Finca Agroecológica con la del Ecosendero de Zamorano y finalmente evaluar la influencia humana sobre estas especies en ambos sitios de estudio.

Materiales y Métodos

Área de Estudio

La investigación se realizó en terrenos de la Escuela Agrícola Panamericana con dos áreas de enfoque: la Finca Agroecológica de Zamorano y el Ecosendero y parte de Monte Redondo del campus central de la universidad, ubicados en el departamento de Francisco Morazán, Honduras. La Finca Agroecológica de Zamorano está ubicada en la aldea de Santa Inés, Valle del Yegüare (13°59'16.18" N y 86°58'43.86" O), con una elevación de 775 m.s.n.m. y con un área total de aproximadamente 40 ha (Figura 1). La finca se encuentra dentro de la zona de vida de bosque seco tropical con dos estaciones:, una seca y una lluviosa (Atao Huillca, 2016; Holdridge, 1967). Presenta una precipitación media anual de 1,100 mm y una temperatura promedio anual de 24°C (Griffith Picado y Rodríguez Izabá, 2014). La finca produce principalmente frutales, granos básicos y animales a pequeña escala bajo principios generales de agroecología (Curimilma Ojeda, 2020). Asimismo, se monitoreó el Ecosendero de Zamorano y parte del bosque de Monte Redondo (14°00'53" N y 87°00'40" O) (Figura 2). Ambas áreas poseen parches de bosque secundario, con temperaturas entre 21 y 25°C y precipitaciones de 1090 mm/año (Prieto Fajardo, 2019). Algunas zonas son clasificadas como bosques ribereños, ya que se encuentran a lo largo de diversas quebradas y lagunas para riego de la unidad de Ganado Lechero.

Figura 1

Delimitación y Estaciones de Fototrampeo Finca Agroecológica de Zamorano.

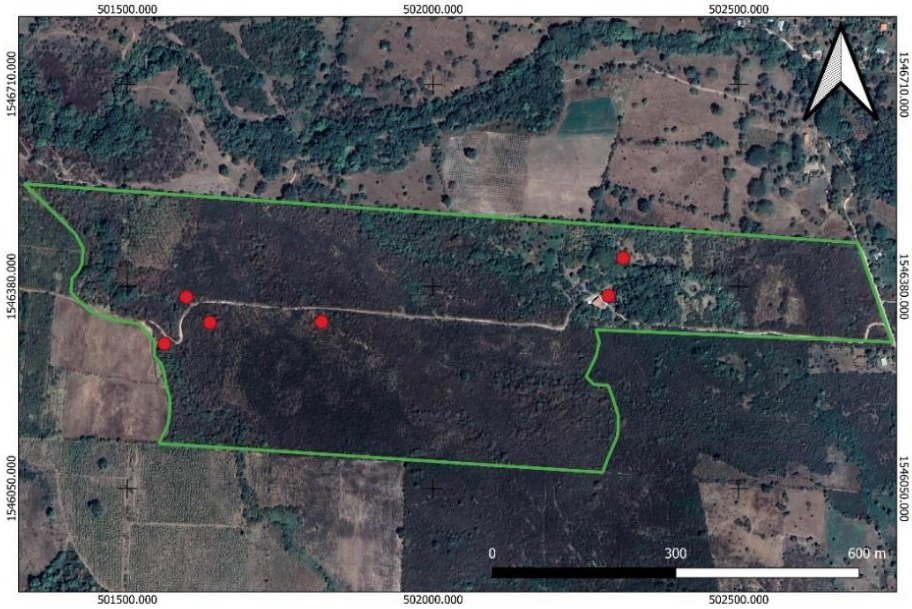


Figura 2

Delimitación y Estaciones de Fototrampeo Ecosendero y Monte Redondo, EAP Zamorano.

Se escogieron estos dos últimos sitios debido a sus antecedentes históricos de presencia de mamíferos. Al obtener registros de cazadores y poca actividad de mamíferos en las trampas cámara, se decidió expandir el estudio para determinar si la escasez de animales era un fenómeno local o si igualmente aplicaba a la zona donde previamente Prieto Fajardo (2019) había registrado una relativa abundancia.

Inventario de Especies

Las trampas cámara fueron colocadas por conveniencia, es decir, se ubicaron en puntos donde se consideró que los animales tendrían mayor posibilidad de transitar. También, se buscó colocar las trampas en zonas que estén moderadamente despejadas para que el movimiento de la vegetación no active el sensor y para obtener el mejor plano posible del animal. Las fotografías obtenidas fueron analizadas de forma individual y los datos de las especies encontradas fueron ingresados a una base de datos digital en Excel®. Se consideraron imágenes repetidas aquellas que sean de la misma especie y se registren en un lapso menor a una hora en la misma cámara. Esto con el objetivo de reducir el riesgo de sobreestimar abundancia por observaciones repetidas del mismo individuo.

Se emplearon seis cámaras modelo “CORE™ DS-4K No Glow Trail Camera” marca Bushnell® con sensor y flash infrarrojo. Las trampas cámara fueron colocadas a lo largo de las áreas de estudio a un distanciamiento mínimo de 50 metros entre sí. Las cámaras se instalaron a una altura entre 0.10 a 0.5 m del suelo y se rotó su ubicación cada 15 días.

En total se muestrearon 12 sitios distintos. El muestreo inició el 11 de febrero (Finca Agroecológica) y 12 de marzo de 2022 (Ecosendero) y finalizó el 13 de mayo del mismo año. El esfuerzo de muestreo fue de 13 semanas en la Finca Agroecológica, lo que equivale a 91 días y 9 semanas en el Ecosendero (62 días) y fue realizado durante la estación seca y comienzos de la temporada lluviosa.

Evaluación Preliminar sobre Especies Esperadas a Encontrar

Las preguntas para la encuesta a realizar se diseñaron de acuerdo con el objetivo del estudio de inventariar los mamíferos presentes en la Finca. Es decir, se buscó obtener una línea base complementaria a las trampas cámara de las posibles especies a encontrar. Se utilizó un formato mixto de preguntas abiertas y cerradas con un total de 16 preguntas (Anexo 1) en donde se caracterizó el perfil del entrevistado, perfil de la propiedad, tipo de mamíferos que han visto a lo largo del tiempo y frecuencia de avistamiento. Por último, se caracterizó su percepción ante los mamíferos silvestres y su respuesta ante la depredación a aves de corral o afectaciones en cultivos.

Para evitar posible sesgo por preguntas inductivas, es decir, inducir a que el entrevistado responda de cierta manera (Agee, 2009; Chinchilla et al., 2022) no se mencionó la cacería como método de control de fauna silvestre. La encuesta fue sometida a varios borradores y revisión por parte de los asesores para estructurar su redacción. Además, la herramienta se validó en la Finca Agroecológica con los cuidadores de esta para determinar variaciones en lenguaje en torno a nombres comunes de mamíferos previo a su aplicación a los finqueros aledaños a la finca en estudio. Asimismo, cabe recalcar que la herramienta no se aplicó con objetivos de obtener datos aleatorios de gran envergadura, sino de consultar a las propiedades aledañas a la Finca Agroecológica acerca de los animales que han visto en la zona.

Aplicación de la Encuesta

Los registros observados por las trampas cámara en la Finca Agroecológica permitieron corroborar la información recolectada de las entrevistas. Se empleó la estrategia de muestreo bola de nieve en la aldea Santa Inés, este método permite alcanzar poblaciones difícilmente accesibles y ampliar progresivamente la red de entrevistados (Blanco y Castro, 2007). Es decir, los entrevistados brindaron información de otros finqueros en el área para participar en el estudio. Este método de estudio permite acceder a grupos poblacionales cuyas identificaciones son de poco acceso por medios

institucionales o se encuentran en una región de difícil ubicación geográfica (Alloatti, 2014). Se comenzó entrevistando al cuidador de la Finca Agroecológica y su acompañante para posteriormente obtener información de los finqueros de la zona. Asimismo, se obtuvo un bajo número de entrevistas ya que se limitó a encuestar únicamente a los finqueros de referencia que estuvieran dentro del área colindante a la Finca Agroecológica. Este número es correspondiente a los contactos recolectados por otros entrevistados.

Siguiendo un formato de preguntas previamente elaboradas, se aplicaron 18 encuestas en forma de entrevistas semiestructuradas con diálogos presenciales de manera informal a propietarios de las fincas o esposas de estos. Si el entrevistado reportaba avistamiento de mamíferos, se le mostraban imágenes de la guía de mamíferos de Reid (1997). De esta manera, los entrevistados identificaron los mamíferos observados en sus propiedades, aunados a otros aspectos temporales como estación del año en la que más frecuentan estos mamíferos y últimos avistamientos de estos.

Se decidió no utilizar el uso de grabaciones para crear un ambiente de mayor confianza y menos incomodidad para el entrevistado, debido a que estos, en su mayoría, son provenientes de zonas rurales marginales. Además, previo a cada entrevista, se pidió el consentimiento de cada uno de los entrevistados y se informó acerca del objetivo del estudio el cual era la realización del inventario para la Finca Agroecológica. Finalmente, se recalcó que la información proporcionada sería utilizada meramente con propósitos de investigación.

Análisis de Datos

Se transcribieron las encuestas realizadas y se generaron curvas de acumulación en base de los registros fotográficos obtenidos, para lo cual, responden al primer objetivo, el cual es la realización de un inventario de especies en la Finca Agroecológica. Éstas consisten en gráficos del número esperado de especies detectadas en función del esfuerzo de muestreo (Mao et al., 2005). La unidad de muestreo fue de avistamientos por días/cámara y dichas curvas fueron generadas con el programa

EstimateS versión 9.1.0 para determinar la diversidad de especies según la zona de la finca y conocer la existencia de parámetros que podrían cambiar el inventario. Además, se determinaron parámetros como las especies con mayor predominancia en la zona y alrededores.

Durante el monitoreo inicial en febrero de 2022 surgieron dudas respecto al bajo número de avistamientos de mamíferos registrados en la Finca Agroecológica. Esto con respecto al estudio de Gomez et al. (2017) que demuestra que, la presencia de pequeños mamíferos es mayor en paisajes de baja intensidad de uso de suelo. En el caso de la Finca Agroecológica, al ser un paisaje con parches de bosque y matorral, se esperaba que la actividad de mamíferos medianos fuera relevante mas no ausente. A raíz de esto se decidió incluir trampas cámaras en el Ecosendero de Zamorano y parte de Monte Redondo. Aun siguiendo la metodología de bola de nieve, un criterio de descarte fue la distancia desde el sitio de estudio, para lo cual, se descartaron tres entrevistas.

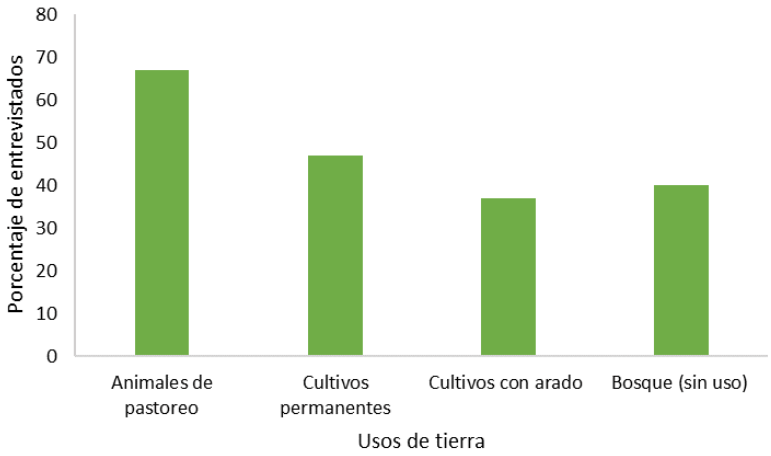
Resultados y Discusión

Perfil de la Propiedad

Las 14 fincas en donde se entrevistó cubrieron un área total de 63 ha. El tamaño promedio de propiedad fue de 4.17 ha, con un mínimo de 1 y un máximo de 40 ha. Sin embargo, el 13% de los entrevistados (n = 2) no conocía la extensión exacta de sus terrenos. El uso de la propiedad reportado por los entrevistados fue crianza de animales de pastoreo (ganado bovino y gallinas de corral) (67%), producción de cultivos permanentes (47%), cultivos con arado (37%) y un 40% reporto tener bosque sin uso (Figura 3). Cabe recalcar que, el 67% de los entrevistados (n = 10) reportaron darle más de un uso a sus propiedades, combinando las áreas productivas con bosque sin disturbar.

Figura 3

Usos de tierra reportados en las entrevistas.



Perfil del Entrevistado

De los 15 entrevistados (6 hombres y 9 mujeres), el 40% (n = 6) se declararon propietarios de la finca y el otro 60% (n = 9) esposa/acompañante del propietario. La edad promedio de los entrevistados fue de 47 años, con un mínimo de 27 y un máximo de 80 años. El 100% de los

entrevistados reportó vivir dentro de las fincas, de los cuales, 40% (n = 6) reportó un tiempo de residencia en las propiedades mayor a 20 años, un 33% (n = 5) de 10-20 y un 27% (n = 4) de 5-10 años.

Presencia de Mamíferos

El total de entrevistados (n = 15) mencionó haber visto mamíferos en sus propiedades, de los cuales, el 40% (n = 8) reporta mayores avistamientos en la temporada lluviosa, 40% (n = 6) en temporada seca y 20% (n = 3) durante todo el año (Cuadro 1). Los rangos de avistamientos se dividieron en 20% mayor a 8 semanas desde la última aparición (n = 3), 20% de 4-8 semanas (n = 3), 53% de 1-4 semanas (n = 8) y un 7% (n = 1) de avistamientos diarios.

Cuadro 1

Reportes de mamíferos según temporada del año.

Sexo	No. Entrevistados	No. Reportes Temporada seca	Temporada lluviosa	Todo el año
Masculinos	6	2	2	2
Femeninos	9	4	4	1
Total	15	6	6	3

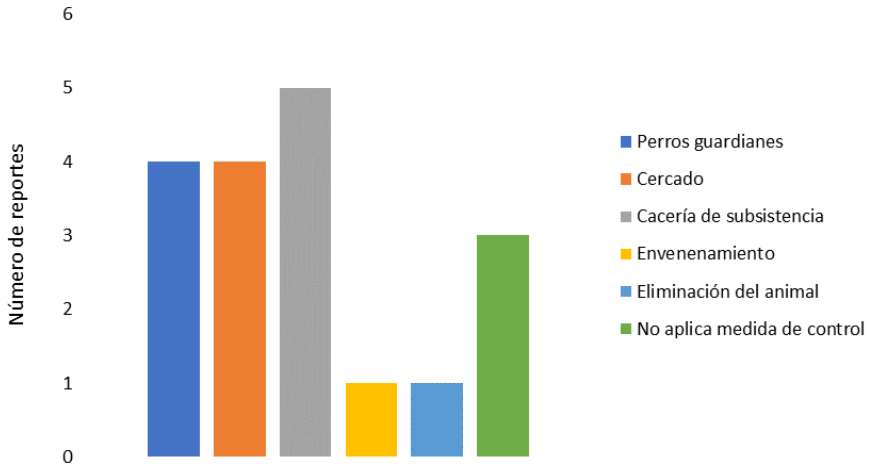
Percepciones y Medidas de Control de Mamíferos Silvestres por Parte de Finqueros

De los entrevistados, el 40% (n = 6) reportó daños a sus cultivos por parte de mamíferos, 13% (n = 2) registró pérdidas materiales en sus estructuras y 47% (n = 7) reportó depredación de animales de pastoreo (aves de corral) por mamíferos silvestres. Asimismo, el 47% (n = 7) de los entrevistados considera a los mamíferos como una plaga a tratar en sus fincas y el 80% (n = 12) realiza prácticas de control para estos (no se discriminó a una especie en particular). Se reportó el uso de metodología letal (eliminación del animal) y no letal para mitigar los daños a cultivos y depredación de animales de pastoreo (Figura 3). Por consiguiente, se registró perros guardianes en las propiedades (n = 4), cercado de corrales (n = 4), consumo doméstico del animal (n = 5), envenenamiento (n =1), eliminación del

animal (n = 1) y tres entrevistados reportaron no aplicar medidas de control (Figura 4) . Finalmente, el 13% de los entrevistados (n = 2) aplica más de una medida de control para mamíferos silvestres.

Figura 4

Principales medidas de control para mamíferos silvestres.



Especies de Mamíferos Inventariados

En total se registraron 11 especies, pertenecientes a 10 familias en 6 órdenes taxonómicos de mamíferos silvestres y dos especies asilvestradas (gato y perro domésticos) (Cuadro 2). De las especies encontradas, solamente la nutria (*Lontra longicaudis*) es considerada en estado de amenaza según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, la cual está categorizada como “Casi amenazada” por degradación y pérdida de hábitat (UICN, 2020). No se incluyó a gato ni perro doméstico en los análisis de las curvas de acumulación. Sin embargo, se obtuvieron 9 reportes de gato doméstico en Ecosendero, 2 en la Finca Agroecológica, un reporte de perro doméstico en Ecosendero y 6 en la Finca Agroecológica.

Cuadro 2

Número de observaciones para mamíferos encontrados en Finca Agroecológica y Ecosendero de Zamorano.

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Fotografías tomadas		Avistamientos TC		Reportes entrevistas
				FA	Ec	FA	Ec	FA
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis marsupialis/virginiana*	Zarigüeya			7	47	12
Artiodactila	Cervidae	*Odocoileus virginianus*	Venado			1	0	7
Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo			2	9	11
Rodentia	Sciuridae	*Sciurus variegatoides*	Ardilla			10	1	18
	Dasyproctidae	*Dasyprocta punctata*	Guatusa			10	2	11
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus floridanus*	Conejo	13314	12451	2	0	16
Carnivora	Canidae	*Canis latrans*	Coyote			0	4	14
		Urocyon cinereoargenteus	Zorro gris			1	0	2
	Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache			2	57	2
	Mustelidae	*Lontra longicaudis*	Nutria			0	7	1
	Mephitidae	*Mephitis macroura*	Zorrillo			0	14	14

Nota. FA: Finca Agroecológica, Ec: Ecosendero, TC: trampa cámara

Presencia de Especies

Durante el monitoreo preliminar, se comenzó colocando 5 trampas cámara a lo largo de la Finca Agroecológica siguiendo el plan inicial del estudio. Sin embargo, en el transcurso del primer mes los avistamientos de mamíferos eran potencialmente escasos. Solamente se obtuvo reportes de un individuo de *Dasypus novemcinctus* (armadillo) y dos individuos de *D. virginiana* durante todo el mes de febrero. Esto resultó ser alarmante tomando en cuenta que la Finca Agroecológica posee zonas de cultivo (de 3 a 4 ha aproximadamente) que pueden ser aprovechadas directamente para alimentación de especies silvestres y 36 ha aproximadas restantes de bosque y matorral tomando en cuenta la extensión de la vivienda y la instauración del apiario a 60 metros de esta. Además, esta extensión es mayor en comparación con la del Ecosendero y Monte Redondo (26 y 8.16 ha, respectivamente). Por lo tanto, se planteó la hipótesis de que la presencia de fauna silvestre en este sitio debería ser mayor.

El primer inventario de mamíferos en el Ecosendero de Zamorano fue el de Prieto Fajardo (2019) que sirvió como línea base de las especies de mamíferos encontrados en el Ecosendero de la universidad hace tres años. El presente estudio proporciona también lo encontrado en la Finca Agroecológica de Zamorano que anteriormente no se había estudiado. Pese a que se utilizó la misma metodología y algunos de los mismos sitios de monitoreo, algunas especies identificadas en el estudio anterior (Prieto Fajardo, 2019) no fueron reportadas en el presente trabajo. Tal es el caso del tepezcuintle (*Cuniculus paca*), el cual tampoco tuvo registros en la Finca Agroecológica.

Por otro lado, uno de los registros más contundentes fue la presencia de cazadores en la zona reportados en las trampas cámara cuya presencia no se registró en el estudio anterior. A consecuencia de esto, se planteó la hipótesis de que la ausencia de registros en las cámaras podría deberse a la cacería clandestina en la zona. Se decidió incluir al Ecosendero de Zamorano en el monitoreo con el fin de corroborar si la escasez de mamíferos persistía en una zona con registros previos de fauna silvestre.

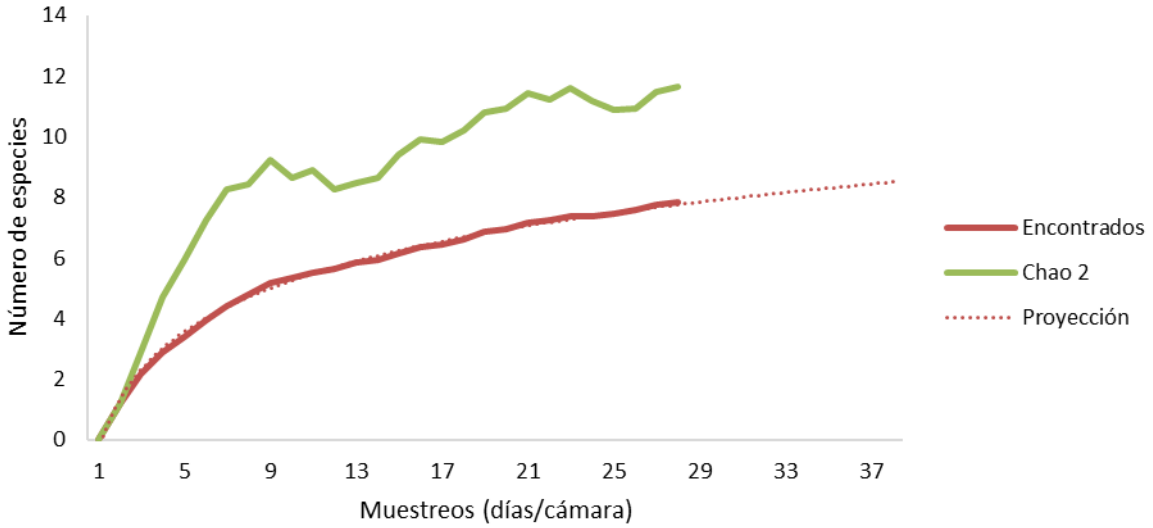
Se distribuyeron tres cámaras en la Finca Agroecológica y tres en el Ecosendero de Zamorano, debido a que se atribuyó una cámara más al estudio para el mes de marzo. Los resultados en el Ecosendero arrojaron una mayor cantidad de avistamientos de especies en comparación con la Finca Agroecológica. Sin embargo, el número de cámaras instaladas no influyó en las especies encontradas, ya que, pese a que en la Finca Agroecológica había menos registros, se reportó la misma cantidad de especies en ambos sitios. Tal es el caso de *Canis latrans* (coyote) y *Mephitis macroura* (zorrillo), especies que fueron reportadas múltiples veces en las zonas aledañas a la Finca Agroecológica, se obtuvieron registros fotográficos de ellas únicamente en el Ecosendero.

Finca Agroecológica

Se encontraron 8 especies en este sitio con un esfuerzo de muestreo de 13 semanas. Se utilizó el estimador Chao 2 para conocer la incidencia de especies, es decir, la presencia de cada especie y cuántas veces está presente en las unidades de muestreo. Chao 2 demuestra estar por encima de los valores de riqueza observados en la Finca con esfuerzos de muestreo de 28 días/cámara (Figura 4). Este indicador sobrepasa las especies encontradas, lo cual puede estimar que se puede llegar a encontrar un total aproximado de 11 especies con una proyección de 37 muestreos más. Sin embargo, tanto las especies encontradas como el indicador Chao 2 no presentan proximidad hacia la asíntota del sitio, lo que equivale a que el inventario aún se encuentra muy incompleto. Es decir, con esfuerzos de muestreo más prolongados, es posible llegar a resultados más confiables.

Figura 5

Curva de acumulación de especies de la Finca Agroecológica de Zamorano.



Tomando en cuenta las entrevistas realizadas, la diversidad encontrada es mucho menor a la reportada por los encuestados. Dentro de las especies esperadas se encontraba tepezcuintle, zorrillo, coyote, nutria, yaguarundi y puma. Es probable que algunas de estas especies no hayan podido ser captadas por las cámaras debido al corto tiempo de muestreo y por su comportamiento evasivo y sigiloso. Sin embargo, durante las giras a la Finca se observaron varios pequeños senderos en medio de la parte boscosa, los cuales diversas veces contenían restos de basura como latas y botellas de refresco, lo que evidenciaba la presencia de gente externa a la finca. Esto fue confirmado al obtener registro de cazadores furtivos captados en las trampas cámara e inclusive el robo de una de ellas.

Durante las entrevistas ningún encuestado mencionó alguna actividad comunitaria para la conservación de la fauna silvestre. Diaz-Pulido (2007) señala que un factor importante en la conservación de la biodiversidad en fincas productivas es el deseo comunitario de conservación, el respeto a los bosques y la reducción de la cacería. Sin embargo, en dicho estudio, la implementación de normas de protección y penalización de la cacería era impuesta entre los mismos pobladores y con un papel activo de los pobladores más antiguos. En el presente estudio se entrevistó mayormente a

mujeres que se dedican a las labores del hogar, y los dueños de las pequeñas fincas no perciben la disminución de especies debido a que son percibidas como una plaga.

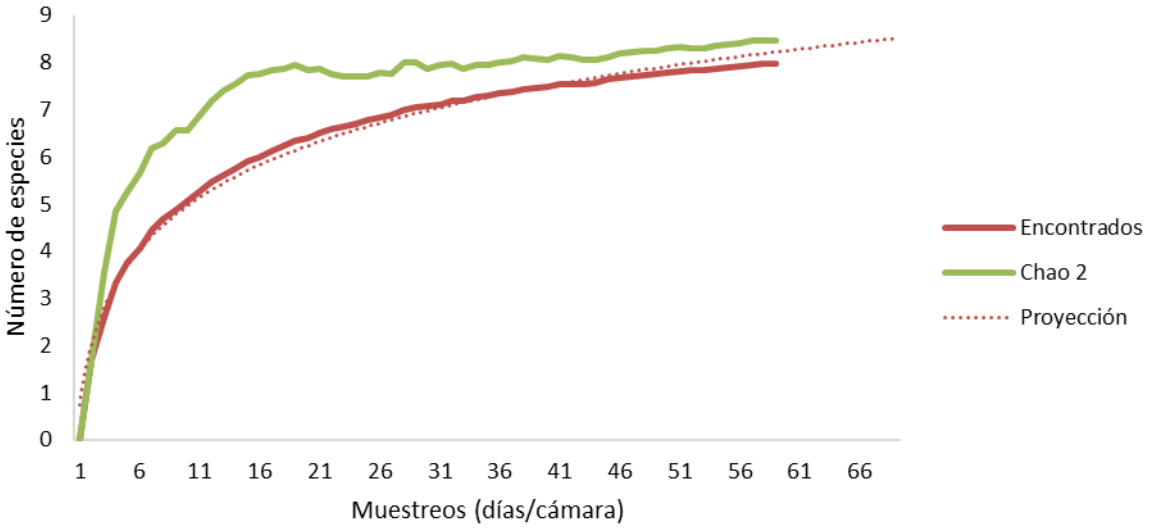
Por otro lado, la Finca Agroecológica no posee un sistema de producción de cultivos intensivo al ser una finca destinada a la producción sostenible con fines académicos y de subsistencia. Asimismo, no se han implantado estrategias en los regímenes de manejo de la tierra que impacten en el ecosistema natural como la instauración de barreras vivas que dividan sectores de cultivos con bosque o matorral. Este aumento del área de hábitats sin cultivo, acorde con Bates y Harris (2009) logra ganancias significativas en el número de pequeños mamíferos. Sin embargo, en el presente estudio la influencia humana se considera un factor importante para la presencia de estos animales.

Ecosendero

Se encontraron 8 especies en el Ecosendero de Zamorano a lo largo de 9 semanas de muestreo. Pese a que se muestreó durante menos tiempo en comparación con la Finca Agroecológica, la frecuencia y el número de avistamientos por fotografías fue mayor. Además, la curva de acumulación de especies (Figura 6) demuestra estar muy cerca de su asíntota y el estimador Chao 2 sobreestima la riqueza asintótica del sitio. Según el estimador, el inventario está casi completo y se puede llegar a encontrar todas las especies esperadas en un periodo de aproximadamente de 66 muestreos días/cámara.

Figura 6

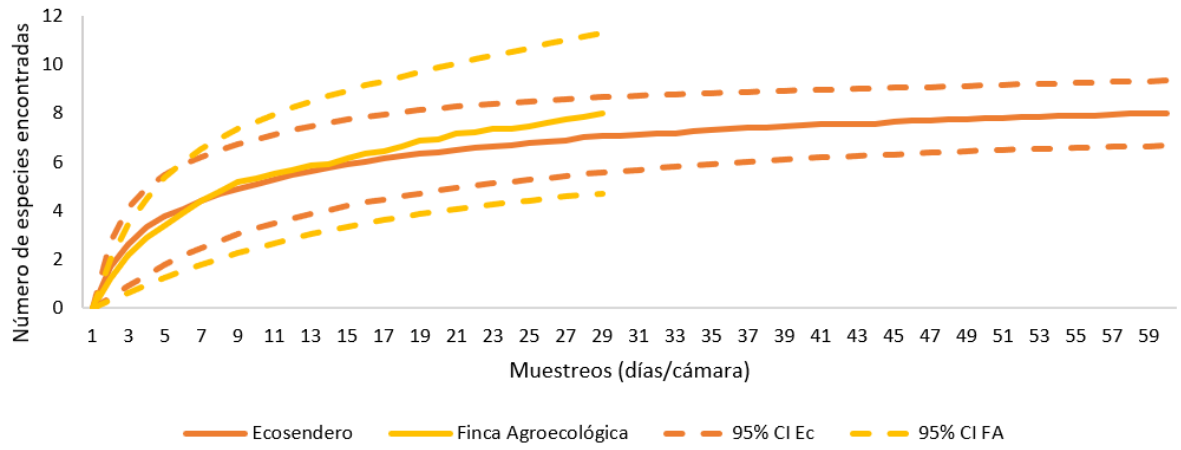
Curva de acumulación de especies de Ecosendero de Zamorano.



Las curvas de acumulación para ambos sitios (Figura 7), demuestran que no existe diferencia significativa en diversidad de especies porque ambas curvas de acumulación están dentro de los intervalos de confianza de la otra. No obstante, pese a que acorde con la curva la Finca Agroecológica presenta un poco más de diversidad en contraste con el Ecosendero de Zamorano, es probable que las mismas especies encontradas (como el caso del zorro gris) pueda ser avistado en el Ecosendero con un inventario más prolongado. Sin embargo, es necesario remarcar que se encontraron la misma cantidad de especies en ambos sitios para la escasa cantidad de reportes en la Finca Agroecológica.

Figura 7

Curvas de acumulación de especies de la Finca Agroecológica y el Ecosendero de Zamorano con sus intervalos de confianza



Influencia Humana

Con este trabajo se documenta por primera vez de manera fotográfica la presencia de cacería clandestina en ambos sitios de estudio. Esto tiene gran importancia debido a que, en el caso de la Finca Agroecológica, no existe regulación de los recursos que protejan la fauna silvestre, además de la ausencia de guardias de seguridad. Además, se documentó la presencia de cazadores clandestinos en el Ecosendero de Zamorano (Figura 8 y 9), para lo cual, se puede atribuir la desaparición completa de especies como el tepezcuintle, cuya carne es altamente apreciada en el mercado. Asimismo, al ser un área la cual se busca proteger por su función como corredor biológico para distintas especies, es una problemática que se puede prever para evitar la extinción local de especies a futuro si desiste la cacería.

Figura 8

Registro de cazador armado en Ecosendero (vista de costado).

Figura 9

Registro de cazador armado en Ecosendero (vista trasera).

Hallazgos Sobre Especies

En la Finca Agroecológica se registraron dos especies relevantes en la zona. Una de ellas es el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) (Figura 8), el cual, a pesar de ser una especies protegida, actualmente enfrenta altas presiones por cacería clandestina en Honduras (Gallina, 2019). La otra especie registrada fue el zorro gris (*Urocyon cinereoargenteus*), para el cual se obtuvo el primer registro fotográfico en terrenos de Zamorano (Apéndice 1). Ambas especies tuvieron registros bajos (de un registro cada una) en comparación del resto de especies identificadas. En el caso del Ecosendero de Zamorano, estas especies pueden llegar a estar presente ya que, en el caso del venado, puede ser parte de la dieta de mamíferos medianos como el coyote (*Canis latrans*) (Apéndice 2), y la presencia de especies pequeñas pueden contribuir a la alimentación del zorro gris.

Es importante resaltar que, durante el estudio se encontraron individuos muertos en la Finca Agroecológica tanto de zorro gris como de venado cola blanca (Figura 10). En el caso del zorro gris, este fue encontrado muerto por causas desconocidas y se encuentra reportado en iNaturalist. Asimismo, hay testimonio de los cuidadores de la Finca, los cuales encontraron un venado que murió por disparos en un terreno vecino.

Figura 10

Único registro de venado cola blanca (Odocoileus virginianus) en la Finca Agroecológica.

Es importante recalcar que la interferencia por vegetación que se movía fue un problema bastante frecuente en la instalación de las trampas cámara. Esto implica que, a mayor cantidad de imágenes, la memoria de las cámaras se llena con rapidez y dificulta la observación de los mamíferos. Asimismo, estas presentan dificultad para captar especies arbóreas y son susceptibles a robo, tal como fue el caso de una de las cámaras instaladas en la Finca Agroecológica.

Es probable que la diferencia en cantidad de mamíferos captados se deba a la amplitud entre los sitios de estudio. Es decir, el Ecosendero, además de ser un sitio el cual se busca proteger, toma la forma de un “cuello de botella” para el tránsito de especies. En otras palabras, es más estrecho que la Finca Agroecológica, por lo cual, al ser el único transecto disponible en el campus central, las especies se ven obligadas a pasar por ahí. Por otro lado, la Finca Agroecológica posee una extensión más amplia de bosque que provee más libertad a los animales de moverse. Además, es necesario mencionar la presencia de animales domésticos asilvestrados (perros y gatos) en ambos sitios. El 21.6% de los registros fotográficos son de animales domésticos asilvestrados en la Finca Agroecológica

y 7.2% son correspondientes al Ecosendero. En el caso de la Finca, este porcentaje excluye a los perros domésticos de los cuidadores, y tomando en cuenta la amplitud del sitio, es más probable que estos animales asilvestrados tengan mayor frecuencia en esta zona más que en el Ecosendero.

En comparación con el estudio preliminar de Prieto Fajardo (2019), la baja cantidad de registros de guatusa reportados en el presente estudio levanta las sospechas de si éstas están disminuyendo ya sea por cacería o por la presencia de especies ferales como perros o gatos en el campus. En el primer estudio fue la especie más común registrada por las trampas cámaras y su extensión abarcaba casi todo el Ecosendero y Monte Redondo. Actualmente sus avistamientos fueron pocos en varias de las mismas estaciones de trampeo estudiadas anteriormente.

Por otro lado, es sobresaliente la ausencia total de tepezcuintle en ambos sitios de estudio. En el estudio de Prieto Fajardo (2019) fue una especie altamente frecuente que pudo ser captada tanto en solitario como en parejas. Es alarmante como en este estudio no se presentó rastro de esta especie, comparando el inventario anterior en donde tuvo 14 registros combinados entre identificación de huellas, avistamientos directos y apariciones en las trampas cámaras. Se presume que esto puede estar íntimamente relacionado con la presencia de cazadores en la zona, algo que no había sido registrado fotográficamente antes.

Pese a que las entrevistas realizadas a los finqueros aledaños hayan servido de línea base de las especies esperadas a encontrar, la cantidad de registros fueron alarmantemente escasos para ser un paisaje productivo que busca conservar la biodiversidad. Esto se compara con otros estudios de biodiversidad en paisajes productivos como el de Broughton et al. (2014), dentro del cual, a medida se aumentan los parches sin perturbaciones en medio de zonas agrícolas, la presencia de mamíferos será mayor si se tiene un buen manejo y esquematización de paisaje. Es decir, en paisajes productivos heterogéneos bien esquematizados, donde existan parches de hábitat natural, la colonización de la

fauna silvestre irá en aumento. Sin embargo, en el presente estudio se evidencia a la cacería ilícita como una de las principales limitantes para la presencia de mamíferos.

Acorde con las entrevistas, las especies restantes esperadas a encontrar son coyote (*C. latrans*), zorrillo (*M. macroura*), tepezcuintle (*C. paca*), yaguarundi (*H. yagouaroundi*), y nutria (*L. longicaudis*). Esta última especie fue reportada por una de las entrevistadas la cual afirmó haberla visto porque sus perros la trajeron muerta a su finca en la aldea Santa Inés. Por otro lado, hay diferencias remarcables entre las respuestas proporcionadas por hombres y mujeres. Normalmente la mujer afirmaba conocer poco acerca de la biodiversidad del sitio ya que no sale de su hogar y expresaba que el nombre de la casa podría proporcionar mejores respuestas. Además, algunos entrevistados aseguraron haber visto especies que son poco observadas en la zona, tales como comadreja (*Mustela nivalis*), jabalí (*Sus scrofa*), puma (*Puma concolor*) y tayra (*Eira barbara*). Asimismo, estos reportes fueron de los entrevistados más lejanos al área de estudio, por lo que no fueron incluidos en el análisis. Por otro lado, es necesario remarcar la importancia de la biodiversidad y su rol en los paisajes productivos, ya que casi la mitad de los encuestados (47%) perciben a los mamíferos silvestre como una plaga en sus fincas. Adicionalmente a esto se resalta que la percepción negativa que la comunidad tiene hacia los mamíferos silvestres, acorde con Ordoñez Ruiz (2012), puede estar aunada a liberaciones de individuos que provocan conflictos en la pérdida de cosechas y de aves de corral como *Dasyprocta puctata* o *Leopardus pardalis*. Sin embargo, en el contexto de Santa Inés no existe una entidad que libere especies para regulación de ecosistemas. Por tanto, esta imagen negativa puede estar supeditada con la falta de integración de la comunidad en comprender el rol que fungen los mamíferos silvestres en el ecosistema. Además, los registros de mamíferos en la plataforma de ciencia ciudadana “iNaturalist” se reducen solamente a dos en la Finca Agroecológica, uno de ardilla y otro de zorro gris, por lo que no se pudo sacar mucho provecho de esta herramienta para este sitio. Esto en comparación con el campus central y Ecosendero de Zamorano donde si hay

registros de múltiples especies, por lo que hay oportunidades de registrar y subir observaciones a esta plataforma con el presente estudio.

Conclusiones

En la Finca Agroecológica se encontraron 8 especies de mamíferos por medio de registros de trampas cámara de febrero a mayo de 2022. Según las curvas de acumulación, el inventario se encuentra completado en un 72%. Por otro lado, la actualización del inventario en el Ecosendero de Zamorano presentó un avance de 88%.

El uso conjunto de trampas cámara y entrevistas semiestructuradas a fincas aledañas permitió tener una base de la aceptación conductual que tienen los finqueros a la biodiversidad y de la fauna esperada en la zona, lo que ayudó a complementar las especies encontradas para el inventario en la Finca Agroecológica.

La influencia de cacería clandestina está presente en ambos sitios de estudio y se asocia más predominantemente a la Finca Agroecológica debido a los pocos avistamientos de mamíferos en las trampas cámara y al registro fotográfico de cazadores. Sin embargo, también se encontraron registros de cazadores armados en el Ecosendero de Zamorano, lo que explica la reducción de especies cinegéticas como el tepezcuintle y la guatusa, respondiendo al cuarto objetivo del presente estudio.

El hallazgo de especies previamente no fotografiadas como el zorro y el venado indican que la Finca Agroecológica aún puede mantener un ecosistema saludable. Asimismo, las curvas de acumulación indican que el ecosistema de Zamorano ha perdido la diversidad con respecto al último inventario en 2019.

Recomendaciones

Se debe prolongar el monitoreo de mamíferos en la Finca Agroecológica utilizando los datos proporcionados con el presente estudio como línea base.

Instaurar un sistema de seguridad en la Finca Agroecológica y, asimismo, reforzar la seguridad del Ecosendero para evitar la incidencia de cacería clandestina que afecte el sano funcionamiento del ecosistema ribereño.

Es necesario promover campañas de orgullo para fomentar la conservación de especies en pequeñas aldeas como Santa Inés, para que se pueda albergar mayor biodiversidad en paisajes productivos. Asimismo, es necesario promover métodos no letales para frenar pérdidas de cosechas o animales domésticos. Esto mediante encierros seguros para la noche y la aplicación de charlas educativas ya que, mientras la actitud de los habitantes sea ver a los mamíferos silvestres como una plaga, será difícil alcanzar una convivencia. En el caso del Ecosendero de Zamorano, las campañas de orgullo pueden ser una herramienta que promueva la conservación de la biodiversidad.

Referencias

Agee, J. (2009). Developing qualitative research questions: a reflective process. *International Journal of Qualitative Studies in Education*, *22*(4), 431–447. https://doi.org/10.1080/09518390902736512

Aguado-Bautista, Ó. y Escalante, T. (2015). Cambios en los patrones de endemismo de los mamíferos terrestres de México por el calentamiento global. *Revista Mexicana De Biodiversidad*, *86*(1), 99–110. https://doi.org/10.7550/rmb.46637

Alloatti, M. (2014). Una discusión sobre la técnica de bola de nieve a partir de la experiencia de investigación en migraciones internacionales. En *IV Encuentro Latinoamericano de Metodología de las Ciencias Sociales (Costa Rica, 27 al 29 de agosto de 2014)*. http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/108403

Andrén, H. (1994). Effects of Habitat Fragmentation on Birds and Mammals in Landscapes with Different Proportions of Suitable Habitat: A Review. *Oikos*, *71*(3), 355. https://doi.org/10.2307/3545823

Atao Huillca, Flor De Rosa. (2016). *Composición florística de arbustos de la finca agroecológica de Zamorano, Valle del Yegüare, Honduras* [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5716/1/IAD-2016-003.pdf

Bakker, J. D. y Wilson, S. D. (2004). Using ecological restoration to constrain biological invasion. *Journal of Applied Ecology*, *41*(6), 1058–1064. https://doi.org/10.1111/j.0021-8901.2004.00962.x

Baldini, C. (2020). Biodiversidad funcional: comprensión y evaluación para el manejo agroecológico. En S. J. Sarandón (Ed.), *Biodiversidad, agroecología y agricultura sustentable* (pp. 239–267). Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP).

Bates, F. S. y Harris, S. (2009). Does hedgerow management on organic farms benefit small mammal populations? *Agriculture, Ecosystems & Environment*, *129*(1-3), 124–130. https://doi.org/10.1016/j.agee.2008.08.002

Blanco, C. y Castro, A. (2007). El muestreo en la investigación cualitativa. *NURE Investigación: Revista Científica De Enfermería*, *27*, 10–11.

Bodmer, R. E. (1995). Managing Amazonian Wildlife: Biological Correlates of Game Choice by Detribalized Hunters. *Ecological Applications*, *5*(4), 872–877. https://doi.org/10.2307/2269338

Broughton, R. K., Shore, R. F., Heard, M. S., Amy, S. R., Meek, W. R., Redhead, J. W., Turk, A. y Pywell, R. F. (2014). Agri-environment scheme enhances small mammal diversity and abundance at the farm-scale. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, *192*, 122–129. https://doi.org/10.1016/j.agee.2014.04.009

Calderón Vásquez, M. A. (2020). *Evaluación de cuatro años de monitoreo de mariposas en la finca agroecológica de Zamorano, Honduras.* Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. http://hdl.handle.net/11036/6746

Chinchilla, S., van Berghe, E. den, Polisar, J., Arévalo, C. y Bonacic, C. (2022). Livestock-Carnivore Coexistence: Moving beyond Preventive Killing. *Animals : An Open Access Journal from MDPI*, *12*(4), 479. https://doi.org/10.3390/ani12040479

Curimilma Ojeda, S. I. (2020). *Análisis hidrológico para recolección y almacenamiento de agua lluvia en la Finca Agroecológica de Zamorano, Honduras.* Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. http://hdl.handle.net/11036/6762

Diaz-Pulido, A. (2007). *Abundancia relativa y distribución de frecuencias de indicios de mamíferos medianos y grandes en tres sistemas productivos de la cuenca media del Río Otún …* [, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C., Colombia]. RIS. https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/55992

Diaz-Pulido, A., Aguilar-Garavito, M., Pérez-Torres, J. y Solari, S. (2015). El monitoreo de los mamíferos en los procesos de restauración ecológica. En M. Aguilar-Garavito y W. Ramírez (Eds.), *Monitoreo a procesos de restauración ecológica aplicado a ecosistemas terrestres* (pp. 163–176). Editorial Alexander von Humboldt. https://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BGuariguata150101.pdf

Fahrig, L. (2003). Effects of Habitat Fragmentation on Biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, *34*(1), 487–515. https://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.34.011802.132419

Gallina, S [Sonia]. (2019). *Ecology and conservation of tropical ungulates in Latin America*. Springer.

Gomez, M. D., Coda, J. A., Serafini, V. N., Steinmann, A. R. y Priotto, J. W. (2017). Pequeños mamíferos en agroecosistemas: respuestas a la intensidad del uso de la tierra y al manejo agrícola. *Mastozoología Neotropical*, *24*(2), 289–300. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=s0327-93832017000200004&script=sci_arttext&tlng=en

Griffith Picado, Y. S. y Rodríguez Izabá, O. F. (2014). *Elaboración de Base de Datos de las Especies pertenecientes al Jardín Botánico Zamorano.* Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/01/877763/elaboracion-de-base-de-datos-de-las-especies-pertenecientes-al-_qlthN5W.pdf

Gurrutxaga San Vicente, M. y Lozano Valencia, P. J. (2012). Efectos de la fragmentación de hábitats y pérdida de conectividad ecológica dentro de la dinámica territorial. *Polígonos. Revista De Geografía* (16), 35–36. https://doi.org/10.18002/pol.v0i16.410

Holdridge, L. R. (1967). *Life zone ecology*. Tropical Science Center. http://reddcr.go.cr/sites/default/files/centro-de-documentacion/holdridge_1966_-_life_zone_ecology.pdf

Holguín Guerrero, J. M. (2014). *Aplicación de Proceso de Diseño Ecológico al Módulo de Manejo Integrado de Cultivos y Cambio Climático.* Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/3332/1/IAD-2014-T010.pdf

Kattan, G. H. y Guariguata, M. R. (Eds.). (2002). *Ecología y conservación de bosques neotropicales. Fragmentación: patrones y mecanismos de extinción de especies*. Editorial Cartago, Libro Universitario Regional (EULAC-GTZ), CR. https://faculty.lsu.edu/kharms/files/harms_2002.pdf

Mao, C. X., Colwell, R. K. y Chang, J. (2005). Estimating the species accumulation curve using mixtures. *Biometrics*, *61*(2), 433–441. https://doi.org/10.1111/j.1541-0420.2005.00316.x

Matallana-Tobón, C. L., Baptiste, E., Piedad, M. y Lasso, C. A. (2016). *Carne de monte y consumo de fauna silvestre en la Orinoquía y Amazonía Colombia y Venezuela.*

Noss, R. F. y Cooperrider, A. Y. (2010). *Saving nature's legacy: Protecting and restoring biodiversity* (Vol. 32). Island Press. https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=972682

Ordoñez Ruiz, M. (2012). *Evaluación del conflicto entre mamíferos no voladores y sistemas productivos en inmediaciones del centro experimental finca la esperanza en el municipio de Floridablanca, Santander* [, Pontificia Universidad Javeriana; Biología; Facultad de Ciencias; Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C., Colombia]. repository.javeriana.edu.co. https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/11885

Pardini, R., Nichols, E. y Püttker, T. (2018). Biodiversity Response to Habitat Loss and Fragmentation. En *Encyclopedia of the Anthropocene* (pp. 229–239). Elsevier. https://doi.org/10.1016/b978-0-12-809665-9.09824-4

Pardo-Vargas, L. E. y Payán-Garrido, E. (2015). Mamíferos de un agropaisaje de palma de aceite en las sabanas inundables de Orocué, Casanare, Colombia. *Biota Colombiana*, *16*(1), 54–66. https://www.redalyc.org/pdf/491/49142418006.pdf

Prieto Fajardo, J. L. (2019). *Inventario de mamíferos no voladores en remanentes de bosque seco del campus de Zamorano.* Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. http://hdl.handle.net/11036/6587

Primack, R. y Ros, J. (2002). *Introducción a la biología de la conservación.* Grupo Planeta.

Priotto, J. W. (2017). Impacto de actividades productivas sobre la diversidad, distribución y abundancia de mamíferos de Argentina. *Mastozoología Neotropical*, *24*(2), 273–275. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0327-93832017000200002

Reid, F. (1997). *A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico.* Oxford University Press.

Rivard, D. H., Poitevin, J., Plasse, D., Carleton, M. y Currie, D. J. (2000). Changing Species Richness and Composition in Canadian National Parks. *Conservation Biology*, *14*(4), 1099–1109. https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.2000.98247.x

Saunders, D. A., Hobbs, R. J. y Margules, C. R. (1991). Biological Consequences of Ecosystem Fragmentation: A Review. *Conservation Biology*, *5*(1), 18–32. https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.1991.tb00384.x

Tlapaya, L. y Gallina, S [S.] (2010). Cacería de mamíferos medianos en cafetales del centro de Veracruz, México. *Acta Zoológica Mexicana*, *26*(2), 259–277.

Ugland, K. I., Gray, J. S. y Ellingsen, K. E. (2003). The species-accumulation curve and estimation of species richness. *Journal of Animal Ecology*, *72*(5), 888–897. https://doi.org/10.1046/j.1365-2656.2003.00748.x

Anexos

Anexo A

Cuestionario para realizar a cuidadores de la finca y alrededores.

1. Sexo

   Femenino___ Masculino___

2. Edad: _____
3. ¿Usted vive en la finca?

   Si____ No____

4. ¿Cuánto tiempo lleva viviendo en la zona?

   _____

5. ¿Cuantas manzanas/ ha posee la finca?

Cultivo con arado____ Cultivos permanentes____

Ganado/pastoreo____ Bosque/matorral____

6. ¿Ha visto animales en la finca?

   Si____ No____

7. Si su respuesta es sí, haga una lista de éstos y descríbalos:

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

8. ¿Cuándo fue la última vez que vio a estos animales?

_____

_____

9. ¿Dónde vio a estos animales? (Especifique la zona de la finca)

_____

_____

10. ¿En qué época del año usted observa más animales?

_____

11. ¿Ha percibido daños a sus cultivos por animales?

    Si____ No____

12. ¿Ha sufrido pérdidas materiales a causa de animales (daños en zanjas, cercas, techos, etc)?

    Si____ No____

13. ¿Ha percibido muertes de sus animales de pastoreo o domésticos (ganado, gallinas, perros, gatos) a causa de otros animales?

    Si____ No____

14. ¿Usted considera como una plaga a los animales que viven alrededor de la finca?

    Si____ No____

15. ¿Usted realiza prácticas para controlar animales de monte?

    Si____ No____

16. Si su respuesta es si, ¿qué prácticas realiza para controlar estos animales?

_____

_____

_____

_____

_____

_____

A continuación, se muestran una serie de imágenes de posibles animales presentes en la zona, por favor señale los que ha visto.

Anexo B

Guía ilustrada de posibles mamíferos en la zona (Reid, 1997).

36
37
38
39
40
41

Anexo C

Galería fotográfica de especies encontradas y presencia de cazadores en la Finca Agroecológica

Imagen 1. Ardilla (Sciurus variegatoides)

Imagen 2. Mapache (Procyon lotor).

Imagen 3. Zorro gris (Urocyon cinereoargenteus)

Imagen 4. Zarigüeya (Didelphis marsupialis)

Imagen 5. Guatusa (Dasyprocta punctata)

Imagen 6. Cazador furtivo

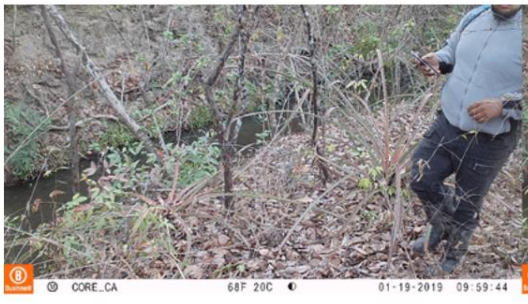


Imagen 7. Cazador furtivo

Imagen 8. Cazador furtivo

Anexo D

Galería fotográfica de especies encontradas y presencia de cazadores en el Ecosendero de Zamorano

Imagen 1. Coyote (Canis latrans)

Imagen 2. Grupo de mapaches adultos (Procyon lotor)

Imagen 3. Armadillo (Dasypus novemcinctus)

Imagen 4. Nutria neotropical (Lontra longicaudis)

Imagen 5. Nutria neotropical (Lontra longicaudis)

Imagen 6. Zarigüeya (Didelphis marsupialis)

Imagen 7. Zorrillo (Mephitis macroura)

Imagen 8. Gato doméstico (Felis catus)