

Universidad Técnica Nacional

Proyecto de práctica profesional, para optar por el título de Diplomado en Manejo Forestal y Vida
Silvestre

Registro de mamíferos medianos y grandes, presentes en la Reserva Natural Madre Verde de
Palmares

Práctica Profesional

Elaborado por:

Katherine Acuña Ramírez

knacuna@est.utn.ac.cr

Jéssica Y. Fernández Rodríguez

jafernandez@est.utn.ac.cr

Tutores externos:

José Pablo Carvajal Sánchez

jcarvajals@utn.ac.cr

Pamela Campos Chaves

madreverdefundacion@gmail.com

III Cuatrimestre, 2017

Cuadro de contenido

1.1	Introducción	4
1.2	Justificación.....	5
1.3	Antecedentes	5
1.4	Objetivos	6
1.4.1	Objetivo general.....	6
1.4.2	Objetivos específicos	6
2.1	Marco Teórico.....	7
2.1.1	Reserva Natural Madre verde	7
2.1.1.1	Descripción del sitio	7
2.1.2	Mamíferos medianos y grandes	7
2.1.2.1	Importancia de los mamíferos en la ecología	7
2.1.3	Seguimiento de especies	8
2.1.3.1	Métodos de seguimiento directo.....	8
2.1.3.1.1	Avistamiento directo.....	8
2.1.3.2	Métodos de seguimiento indirecto.....	8
2.1.3.2.1	Vocalización.....	8
2.1.3.2.2	Trampas de huellas	9
2.1.3.2.3	Cámaras trampa	9
2.1.4	Riqueza (Diversidad alfa)	9
2.1.5	Estados de conservación UICN	10
2.1.5.1	Lista Roja de Especies Amenazadas UICN.....	10
2.1.6	Ley de Conservación de la Vida Silvestre (7317).....	10
2.1.7	Requerimientos de hábitats	11
3.1	Marco metodológico	12
3.1.1	Área de estudio	12
3.2	Reconocimiento de campo y digitalización de senderos.....	12

3.2.1 Recolección de datos.....	13
3.3. Recorridos para avistamiento directo e interpretación auditiva	14
3.4 Identificación de huellas.....	14
3.5. Cámaras trampa.....	14
3. Cuadro de campo	15
3.7 Cronograma	15
3. 9. Materiales y Equipo	16
3.10. Presupuesto	17
4.1. Resultados y discusión	18
4.1.1. Diversidad alfa de mamíferos medianos y grandes de la Reserva Natural Madre Verde ...	18
4.1.2. Distribución espacial de la riqueza por avistamientos directos	21
4.1.3. Distribución de riqueza en trampas de huellas.....	23
4.1.4. Distribución de riqueza en cámaras trampa	24
4.1.5. Estados de Conservación	25
4.1.5.1. UICN	25
4.1.5.2. Ley de Conservación de la Vida Silvestre (7317)	26
4.1.7 Discusión	28
4.2. Conclusiones	29
5.1. Recomendaciones.....	30
5.2. Limitaciones.....	30

Cuadro de gráficos

Gráfico 1. Riqueza por sendero.....	21
Gráfico 2. Avistamientos directos por especie.....	22
Gráfico 3. Riqueza por trampas de huellas	23
Gráfico 4. Riqueza por cámaras trampa	24

Cuadro de figuras

Figura 1. Área de estudio: Reserva Natural Madre Verde	12
--	----

Cuadro de Cuadros

Cuadro 1. Horario de caminatas diurnas	13
Cuadro 2. Horario de caminatas nocturnas	13
Cuadro 3. Tabla de campo.....	15
Cuadro 4. Cronograma cuatrimestral	15
Cuadro 5. Materiales y equipo	17
Cuadro 6. Presupuesto.....	17
Cuadro 7. Lista de mamíferos medianos y grandes de la Reserva Natural Madre Verde	20
Cuadro 8. Distribución espacial de la riqueza por avistamiento directo	22
Cuadro 9. Estado de conservación (UICN)	25
Cuadro 10. Estados de conservación Ley de Conservación de la Vida Silvestre (7317)	26
Cuadro 11. Requerimientos de hábitats de las especies	27

Capítulo I

1.1 Introducción

El Valle Central se ubica en zonas con suelos, clima, hidrografía y topografía propicias para la agricultura y el asentamiento de poblaciones humanas (Arias & Brenes, 2009). El cantón de Palmare, perteneciente al valle central, es una de estas áreas que han sido afectadas por la degradación de bosques naturales, disminuyendo a través del tiempo la fauna silvestre como los mamíferos, los cuales se han visto amenazados debido a la pérdida de hábitat, fragmentación, construcción de carreteras, caza ilegal, incendios forestales, entre otros. (Refoyo & Muñoz , 2013).

Los mamíferos son parte esencial para el buen funcionamiento del ecosistema, ya que controlan plagas, son consumidores, depredadores, dispersores de semillas y polinizadores. Además, son uno de los mayores atractivos para turistas e investigadores, esto aunado al valor educativo que brindan. (SEMARNAT & CONAFOR, 2009).

Registrar la presencia temporal y espacial de especies dentro un área de conservación puede ser de gran ayuda para evaluar el estado de salud en las áreas naturales. El seguimiento de mamíferos, por ejemplo, contribuye a diagnosticar el impacto de la influencia humana y así, prevenir cambios no deseados (Galindo, 1999). Por ejemplo, la presencia de grandes carnívoros depredadores es un fuerte indicativo del buen estado natural de las áreas protegidas dado que estos animales requieren de áreas extensas para sobrevivir. Tomando en cuenta este parámetro, es de esperarse que otras especies de animales más pequeños ocupen ámbitos de hogar dentro de estos rangos extensos (Jackson & Nowell, 1996). Para la protección de los recursos naturales se han creado las Áreas Silvestres Protegidas como la Reserva Natural Madre Verde en donde es clara la necesidad de contar con estudios que brinden información acerca de la biodiversidad presente en el sitio para la toma de decisiones. Por ello, se realizará un estudio acerca de la riqueza de mamíferos medianos y grandes, esperando que éste sea de utilidad para el plan de manejo, como referencia para futuros estudios.

1.2 Justificación

Las reservas privadas son parte de los sitios que proporcionan la conservación de la biodiversidad, y por esta razón constituyen una opción factible de nuevas áreas conservación. (Marín, 2000). Éstas están directamente relacionadas con la preservación de fuentes de agua, labores de educación ambiental, generan turismo y por ende empleos.

Según, Torres, et al (2015), el registro y seguimiento de especies en estas áreas es una herramienta fundamental que permite dimensionar la riqueza existente, la cual se encuentra sujeta a condiciones como diversidad biológica, ecosistemas y alteraciones del sitio. La fauna silvestre, en particular los mamíferos, presentan diferentes niveles de sensibilidad a la alteración que dependen de sus requerimientos de espacio, de sus necesidades de alimentación y de su comportamiento. Es por esta razón que su estudio asociado a ambientes alterados y fragmentados pueden ser indicativos de los efectos de las perturbaciones en un sitio, ya que la vulnerabilidad de las especies a estos disturbios será diferente para cada una, dado que su historia de vida es particular en cada caso.

Dado a su reciente creación, la Reserva Madre Verde, presenta un vacío de estudios científicos que sean pertinentes a las especies que habitan en este parche boscoso. Por ello, surge la necesidad de llevar a cabo este proyecto para la obtención y actualización de datos acerca de las especies de mamíferos medianos y grandes presentes en el lugar, con el fin de utilizarlos a futuro para la confección del plan de manejo de la reserva, así como para la toma decisiones a nivel interno de la Fundación y generación de material para la educación ambiental.

1.3 Antecedentes

La Fundación Madre Verde es una organización no gubernamental, sin fines de lucro, creada el 03 de enero del 2000, la cual cuenta con 38,11 ha y responde a una iniciativa comunitaria para conservar los recursos naturales del cantón de Palmare. Anteriormente las tierras eran propiedad de La FEYBA de Palmare S.A y eran dedicadas a la producción de café y ganado, con pequeños reductos de bosque y charrales. (Fundación Madre Verde, 2013).

Es un lugar de recreación, educación ambiental e investigación apetecido por visitantes e investigadores de comunidades aledañas. Actualmente se encuentra en proceso de regeneración natural y reforestación. (Fundación Madre Verde, 2013).

La Reserva Madre Verde forma parte del Corredor Biológico Montes del Aguacate (CBMA) se estableció en el 2001. Este corredor inicia en la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes, incluye el Refugio Nacional de Vida Silvestre Mixto Peñas Blancas y las Zonas Protectoras Monte de Oro, Cerros Atenas y Río Grande de Atenas (Sistema Nacional de Áreas de Conservación, 2015).

En los alrededores de la Reserva Madre Verde se practica la agricultura (café es el cultivo predominante) y ganadería, además, en sus proximidades existen ciudades, caminos y carreteras, lo que puede ser uno de los factores que afectan la biodiversidad de la Reserva por el fraccionamiento del hábitat y el aislamiento con respecto a otras áreas boscosas; esto puede ocasionar limitación del flujo genético entre las diferentes poblaciones de flora y fauna.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

- Estimar la riqueza de los mamíferos medianos y grandes presentes en la Reserva Natural Madre Verde de Palmares.

1.4.2 Objetivos específicos

- Determinar la diversidad alfa de los mamíferos medianos y grandes presentes en la Reserva Natural Madre Verde.
- Clasificar las especies según los estados de conservación establecidos por UICN y Ley de Conservación de la Vida Silvestre (7317).
- Clasificar las especies según los requerimientos de hábitats en generalista y especialista.

Capítulo II

2.1 Marco Teórico

2.1.1 Reserva Natural Madre verde

2.1.1.1. Descripción del sitio

La Reserva de la Fundación Madre Verde se ubica en la provincia de Alajuela, Cantón de Palmares, 1 km al oeste y 500 m al suroeste de la plaza de deportes del distrito de La Granja, entre las coordenadas geográficas 84°27'10" y 84°27'50" longitud oeste y 10°2'30" y 10°3'30" latitud norte. (Badilla & Vargas, 2000).

Pertenece a la zona de vida Bosque muy Húmedo Premontano (bmh-P), según el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge (1978). Posee una precipitación media anual 1700-2000 mm, temperatura media anual 18-21 °C, evapotranspiración potencial 1420-1565 mm, su altitud va de los 1140 a los 1420 metros sobre el nivel del mar, índice hídrico subhúmedo: 20-40%, durante la estación seca el período de déficit es propio de febrero, marzo y abril. (Ecoplan, 2002). Su topografía va de ondulada a escarpada, con pendientes mayores al 60%. Los suelos son de tipo Alfisoles, relativamente viejos, rojos y ácidos. (Gómez & Herrera 1986).

En la parte más alta del límite de la Reserva existe un pequeño parche boscoso, importante como fuente de semillas y vía de paso para los animales que se puedan estar trasladando entre la Reserva y otros sitios con vegetación abundante que se encuentran más alejados, en los que hay presencia de parches dispersos de bosque sobre las divisorias de aguas, sin embargo, no existe conexión entre dichos parches (Rodríguez, 2017).

2.1.2. Mamíferos medianos y grandes

2.1.2.1 Importancia de los mamíferos en la ecología

Los mamíferos son eslabones importantes en las cadenas alimentarias y del funcionamiento general de los sistemas. Son beneficiosos para los ambientes en los que se encuentran y cumplen servicios ecológicos importantes como, por ejemplo: son polinizadores, controladores de plagas, recicladores de nutrientes, entre otros. (Rumiz, s.f.).

2.1.3. Seguimiento de especies

Un seguimiento consiste en la recolecta sistemática de información sobre una o más especies a través del tiempo. Para que el seguimiento sea lo más provechoso posible, éste debe tener objetivos claros y concretos. Un plan de seguimiento debe ser diseñado en función de la especie seleccionada y de los objetivos que se quieren alcanzar. (Arévalo, 2001). Esta práctica es muy utilizada en mamíferos para su estudio, ya que se ven fuertemente afectados por los diferentes procesos antrópicos y resulta de gran importancia realizar seguimiento de las poblaciones. (Rodríguez, 2010)

2.1.3.1 Métodos de seguimiento directo

2.1.3.1.1 Avistamiento directo

Estos métodos consisten en la cuantificación de los individuos observados en un determinado recorrido o sitio. Para la realización de los mismos se deben tomar en cuenta los hábitos de cada una de las especies en estudio y elegir el horario óptimo para efectuar los conteos. (Arévalo, 2001)

2.1.3.2 Métodos de seguimiento indirecto

Los métodos indirectos se basan fundamentalmente en la interpretación de los rastros que los animales dejan en su medio ambiente. (Arévalo, 2001). Estos minimizan la intervención humana, lo que favorece a la colección más efectiva de los datos puesto que gran parte ellos presentan comportamientos evasivos.

2.1.3.2.1 Vocalización

Las vocalizaciones son una herramienta muy importante para el registro de algunos mamíferos, aunque no se tenga un encuentro visual con ellos, ya que cada uno emite sonidos característicos de su especie. Existen diferentes llamados, dentro de ellos podríamos mencionar: llamada de atención, cuando un individuo detecta peligro, resoplidos de intimidación, chasquidos de colmillos, llamadas de territorialidad. (Méndez, 2013).

2.1.3.2.2 Trampas de huellas

Las huellas son rastros más contundentes para identificación, ya que son el reflejo directo de la anatomía de una extremidad del animal. En este sentido, se debe tomar en consideración la pista del animal (trayectoria marcada de más de una huella formando un patrón de caminata) y las dimensiones de varias huellas observadas del mismo animal. (Méndez, 2013)

Según Orjuela & Jiménez (2004) las trampas de huellas consisten en la confección de “camas de lodo” utilizando diferentes tipos de cebo (alimentos y fragancias), en las cuáles quedan marcadas las huella u otros rastros que dejan los animales que transitan por el sitio, de esta manera, se hace más eficiente los registros de datos de las especies.

2.1.3.2.3 Cámaras trampa

Las cámaras trampa son equipos que captan fotos y videos, con detector de movimiento o temperatura y según Rodríguez (2010), son ampliamente utilizadas para monitorear especies de hábitos nocturnos y diurnos con hábitos evasivos; que generalmente se encuentran en bajas densidades. Estos equipos son efectivos para detectar especies de mamíferos terrestres de más de 1kg; además de esto son herramientas eficientes para coleccionar datos.

El manual de fototrampeo de Díaz & Payán (2012) muestra que la puesta de las cámaras trampa obedece al objetivo deseado. Por ejemplo, para el caso de inventarios de vertebrados medianos y grandes, se ubican en zonas donde el paso de fauna ha sido registrado antes, como en caminos usados por animales y/o cazadores.

Además, Díaz & Payán (2012) mencionan que las cámaras deben estar en posición perpendicular al camino sobre árboles rectos entre tres y cuatro metros de donde se espera que pase el animal objetivo. Se debe cortar al ras del suelo toda la vegetación en frente de la cámara.

2.1.4. Riqueza (Diversidad alfa)

La riqueza consiste en el número de especies presentes en una zona y periodo de tiempo. Esta nos ayuda a averiguar sobre distintos aspectos de la biodiversidad (alteración, conservación, usos, interacciones ecológicas, salud del ecosistema) (Aguirre, 2013). Una forma de su expresión es

mediante el índice de diversidad alfa, que consiste en la estimación de número de especies o riqueza específica puntual de las especies registradas en un lugar. (Moreno, 2013).

2.1.5. Estados de conservación UICN

Metodología establecida para evaluar las condiciones de las especies con respecto a los diversos factores que amenacen su conservación. (UICN, 2011).

La Unión Internacional para la Conservación (UICN), es una unión democrática de miembros con más de 1,000 gobiernos y organizaciones no gubernamentales (ONG) miembros en más de 160 países. Su misión es ayudar a las sociedades de todo el mundo a conservar la integridad y diversidad de la naturaleza. El trabajo en conservación de la UICN se enmarca en programas cuatrienales que son adoptados por los miembros de la UICN en sus Congresos Mundiales. Con el fin de identificar vacíos y emitir recomendaciones para fortalecer la conservación. (UICN, 2011)

2.1.5.1. Lista Roja de Especies Amenazadas UICN

La Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN, es el inventario más completo del mundo, muestra el estado de conservación global de especies vegetales y animales. Utiliza un conjunto de criterios para evaluar el riesgo de extinción siendo relevantes para todas las regiones del mundo, cuenta con una sólida base científica. (IUCN, 2017)

Categorías de la Lista Roja de Especies Amenazadas según UICN (2012)

- Extinto (EX)
- Extinto en estado silvestre (EN)
- En peligro crítico (PC)
- En peligro (EP)
- Vulnerable (VU)
- Casi amenazado (CA)
- Preocupación menor (PM)
- Datos insuficientes (DD)
- No evaluados (NE)

2.1.6. Ley de Conservación de la Vida Silvestre (7317)

La ley 7317 de vida silvestre categoriza el estado de conservación y amenaza de las especies a nivel nacional.

Artículo 1

Establece regulaciones sobre la vida silvestre. La vida silvestre conformada por la fauna continental e insular que vive condiciones naturales, temporales o permanentes, en el territorio nacional.

Artículo 26

Se considera especies de fauna con poblaciones reducidas o amenazadas y que están incluida en el Apéndice II

Artículo 29

Se declaran especies de fauna en peligro de extinción.

2.1.7. Requerimientos de hábitats

Las especies son clasificadas de acuerdo con los requerimientos de hábitats según sus hábitos de subsistencia. Una especie generalista es capaz de desarrollarse en una amplia gama de condiciones ambientales y puede hacer uso de una amplia variedad de recursos, mientras que una especie especializada se limita a desarrollarse en un estrecho rango de condiciones ambientales, con lo que su nicho potencial es pequeño. (Pérez & Santos, 2013).

Capítulo III

3.1. Marco metodológico

3.1.1 Área de estudio

La investigación se llevó a cabo en la Reserva Natural Madre Verde, la cual tiene una extensión de 38.11 ha. La distancia de los senderos muestreados: Bromelias 473 m, Piedra del Zopilote 1800 m, Mariposario 160 m, Camino 480 m y Bosque Maduro 662 m.

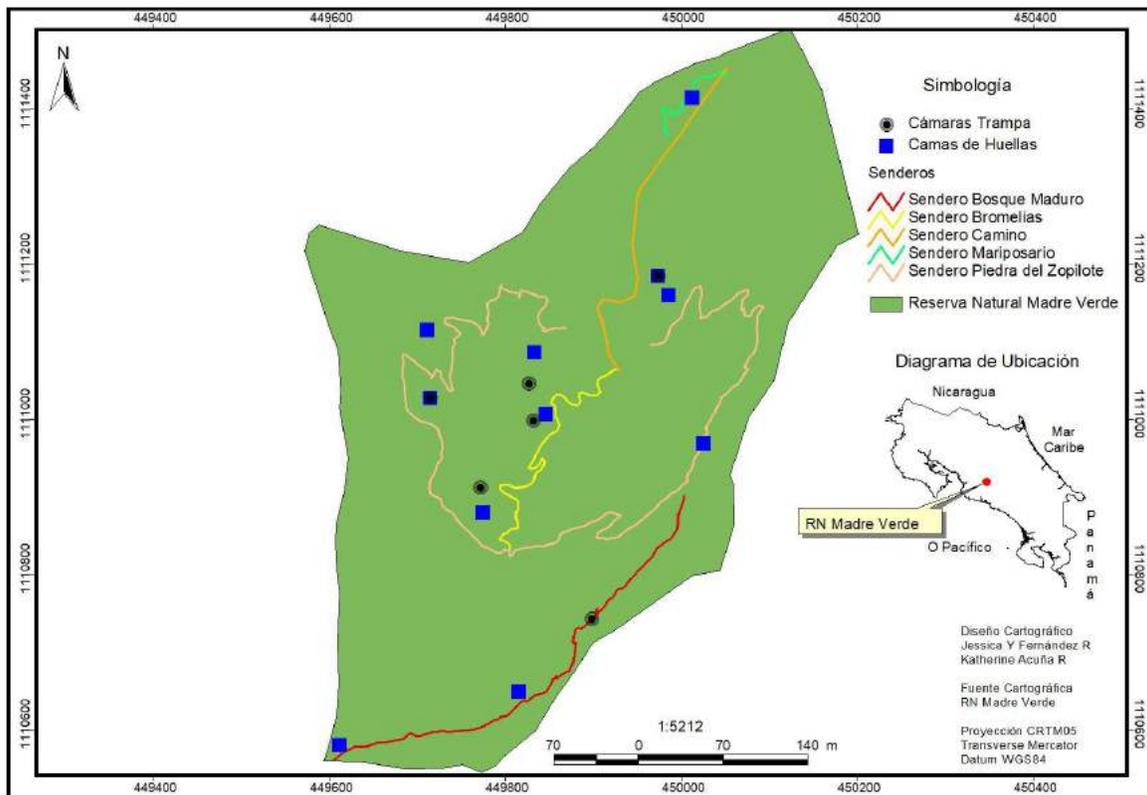


Figura 1. Área de estudio: Reserva Natural Madre Verde

3.2. Reconocimiento de campo y digitalización de senderos.

Se realizó un reconocimiento de campo en el sitio de estudio durante la primera semana del mes de setiembre del 2017 para determinar zonas de paso de fauna y sitios dónde se observó mayor actividad. Esto se llevó a cabo por medio caminatas diurnas y nocturnas para determinar cuáles son

los sitios ideales para establecer cámaras trampa y trampas de huellas. Además, se efectuó una georreferenciación por medio de dispositivo SGNS para cada uno de los sitios mencionados.

3.2.1 Recolección de datos

Se realizaron caminatas diurnas en todos los senderos durante cinco días a la semana, mientras que las caminatas nocturnas dos días a la semana en todos los senderos, exceptuando el sendero Bosque Maduro, debido a su difícil acceso y peligrosidad. Ambas caminatas se realizaban a diferentes horas, alternando el orden en el que se recorrían los senderos.

Durante estas caminatas se registraron las especies mediante observación directa del animal, interpretación auditiva y huellas.

Durante las caminatas diurnas también se realizó la revisión y mantenimiento de las camas de huellas, todo en rangos de 6:00 am a 12:00 md y de 8:00 am a 2:00 pm, a excepción de los miércoles que solamente se realizaron recorridos (5:30 am a 9:00 am), así como la revisión de cámaras trampa cuando correspondía.

Recorridos Diurnos	
Días	Senderos
Lunes	Mariposario, Camino, Zopilote, Bromelias
Martes	Bosque maduro, Bromelias
Miércoles	Mariposario, Camino, Zopilote, Bromelias
Jueves	Mariposario, Camino, Zopilote, Bromelias
Viernes	Bosque Maduro, Bromelias

Cuadro 1. Horario de caminatas diurnas

Recorridos Nocturnos		
Días	Senderos	Hora
Lunes	Mariposario, Camino, Zopilote, Bromelias	9:00 pm a 11: 30 pm / 8:00 pm a 11:00 pm
Miércoles	Mariposas, Camino, Zopilote, Bromelias	9:00 pm a 11: 30 pm / 8:00 pm a 11:00 pm

Cuadro 2. Horario de caminatas nocturnas

3.3. Recorridos para avistamiento directo e interpretación auditiva

Durante los recorridos por los senderos se buscó indicios de actividad de los mamíferos, rastros olfativos, vocalizaciones, o cualquier pista directa que ayude a localizar y registrar las especies. Éstos fueron capturados fotográficamente en la medida de lo posible. Se identificaron con la ayuda de la guía *Mammals of Costa Rica* de Mark Wainwright, tomando en cuenta las características observadas en el animal. Además de otros métodos como consulta a expertos en el tema y personas con formación empírica.

3.4 Identificación de huellas

Para la identificación de especies por medio de huellas se realizaron recorridos a lo largo de cada sendero, así como la utilización de once trampas de huellas, que fueron confeccionadas con tierra fina y arena para mejorar la calidad de la impresión de las huellas. Para su registro se tomaron fotografías con un objeto (regla) al lado, para dimensionar su tamaño. Además, en algunos casos se extrajeron las huellas por medio de yeso odontológico para su posterior rotulación con datos relevantes como especie, sector, fecha, colectores y número de huellas. Para la atracción de los animales, se colocaron cebos dependiendo de las especies que se deseaban registrar. Para su posterior identificación se utilizaron diversos métodos como: consulta a expertos en el tema, personas con formación empírica y guías de huellas; *Manual de rastreo de mamíferos silvestres de México* de Marcelo Aranda y *Mammals of Central America and Southeast of Mexico* de Fiona Reid.

3.5. Cámaras trampa

Se utilizaron tres cámaras colocadas en diferentes sectores (seis) del lugar. Para su colocación se determinaron zonas recurrentes y en ciertos momentos fueron asociadas con trampas de huellas. En algunos casos se utilizaron atrayentes (fragancia *Obsession* de Calvin Klein) utilizado durante dos semanas alternas. Su revisión se llevó a cabo una vez por semana para cada cámara y se hizo un chequeo general de las mismas, así como la extracción y cambio de las tarjetas de memoria con el fin de corroborar el estado de las baterías y descargar los registros obtenidos.

3. Cuadro de campo

Plantilla de campo					
Sitio:			Coordenadas		
N° registros	Tipo de atrayente	Especie	Fecha	Hora	Observaciones

Cuadro 3. Tabla de campo

3.7 Cronograma

Cronograma cuatrimestral												
Actividad	Setiembre			Octubre				Noviembre				
Premuestreo	■											
Colocación de cámara trampa		■										
Construcción de trampas de huellas		■	■									
Recolección de datos en senderos			■	■	■	■	■	■	■			
Revisión de trampas de huellas			■	■	■	■	■	■				
Revisión de cámaras trampa			■	■	■	■	■	■				
Análisis de datos										■	■	■

Cuadro 4. Cronograma cuatrimestral

3. 9. Materiales y Equipo

Materiales y equipo					
Cámara Trampa	Trampas de huellas	Herramientas para el Campo	Recolección de Datos	Guías de Identificación	Materiales Personales
Baterías	Cebos	Foco	Cámara Fotográfica	Mammals of Central America and Southeast of Mexico	Computadora
Atrayentes	Regla	Reloj	Binoculares	Manual de rastreo de mamíferos silvestres de México	Celular
Cobertor contra lluvia	Yeso odontológico	Cuchilla	Plantilla de campo	Mamíferos de Costa Rica	Libreta de apuntes
Tarjeta de memoria	Moldes PVC	Bolsas	SGNS	Mammals of Costa Rica	Capa
Cadenas y candados	Guía para la identificación de huellas	Guantes	Grabadoras		Botas de hule
Etiquetas	Plástico cobertor contra lluvia	Mecate			Sombrilla
Bolsas de sílica		Cinta métrica			Cuchillo

		Palas			
		Baldes			
		Galones			

Cuadro 5. Materiales y equipo

3.10. Presupuesto

Rubro	Unidad	Costo unitario (colones)	Monto cuatrimestral
Técnico	Mes	428138.9	1712555.6
Obreros	Mes	196441.4	785765.6
Hospedaje	Mes por persona	55000	220000
Alimentación	Mes por persona	50000	200000
Transporte	Mes	20000	80000
Uso de equipo	Instrumento por mes	30000	120000
Materiales y equipo	Mes	693000	693000
Póliza de seguro	Persona por mes	1500	6000
Imprevistos	10% del costot total	147408.03	589632.12
Total		1474080.3	4406953.32

Cuadro 6. Presupuesto

Capítulo IV

4.1. Resultados y discusión

Se obtuvo un éxito total de 16 especies de mamíferos medianos y grandes registradas en la Reserva Natural Madre Verde, mediante la sumatoria de registros por trampas de huellas, avistamiento directo, interpretación auditiva y cámaras trampa.

Se realizaron 60 noches fototrampeo donde se logró capturar 10 especies pertenecientes a 7 familias. A continuación, se presentan las especies registradas con cámaras trampa: *Dasyprocta punctata* (Guatusa), *Didelphis marsupialis* (Zorro pelón), *Philander oposum* (Zorro cuatro ojos), *Leopardus wiedii* (Caucel), *Dasybus novemcinctus* (Armadillo), *Procyon lotor* (Mapache), *Nasua narica* (Pizote), *Galictis vittata* (Tejón), *Canis latrans* (Coyote) y *Eira barbara* (Tolomuco).

Durante los recorridos en los senderos se observó un total de 9 especies distribuidas en 7 familias. Estas especies, a excepción de *Canis latrans* (Coyote) que se obtuvo por registro auditivo, fueron registradas por avistamiento directo y son las siguientes: *Caluromys derbianus* (Zorro de balsa), *Potos flavus* (Martilla), *Alouatta palliata* (Mono congo), *Dasyprocta punctata* (Guatusa), *Didelphis marsupialis* (Zorro pelón), *Dasybus novemcinctus* (Armadillo), *Nasua narica* (Pizote) y *Galictis vittata* (Tejón).

Además, se registraron especies mediante trampas de huellas, por medio de las cuales se pudo dar con 10 de ellas pertenecientes a 8 familias. Estas especies son: *Dasyprocta punctata* (Guatusa), *Didelphis marsupialis* (Zorro pelón), *Philander oposum* (Zorro cuatro ojos), *Leopardus pardalis* (Manigordo), *Dasybus novemcinctus* (Armadillo), *Procyon lotor* (Mapache), *Nasua narica* (Pizote), *Conepatus semistriatus* (Mofeta), *Agouti paca* (Tepezcuintle) y *Canis sp.*

4.1.1. Diversidad alfa de mamíferos medianos y grandes de la Reserva Natural Madre Verde

La riqueza encontrada para el sitio de estudio fue de 16 especies de mamíferos grandes y medianos, distribuidos de la siguiente manera: nueve especies del orden carnívora (*Potos flavus*, *Procyon lotor*, *Nasua narica*, *Eira barbara*, *Galictis vittata*, *Conepatus semistriatus*, *Canis latrans*, *Leopardus pardalis* y *Leopardus wiedii*), seguido de Didelphimorphia con tres especies (*Philander oposum*, *Caluromys derbianus* y *Didelphis marsupialis*), Rodentia con dos especies (*Dasyprocta punctata* y *Agouti paca*), Cingulata con 1 especie (*Dasybus novemcinctus*) y Primates con una especie (*Alouatta palliata*).

Lista de Mamíferos medianos y grandes de la Reserva Natural Madre Verde				
Orden	Nombre	Nombre Común	Familia	Método de registro
Carnívora	<i>Potos flavus</i>	Martilla	<i>Procyonidae</i>	AD
	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	<i>Procyonidae</i>	CT, H
	<i>Nasua narica</i>	Pizote	<i>Procyonidae</i>	H, CT, AD
	<i>Eira barbara</i>	Tolomuco	<i>Mustelidae</i>	CT
	<i>Galictis vittata</i>	Grisón	<i>Mustelidae</i>	AD, CT
	<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorro hediondo	<i>Mephitidae</i>	H
	<i>Canis latrans</i>	Coyote	<i>Canidae</i>	CT, VO
	<i>Leopardus pardalis</i>	Manigordo	<i>Felidae</i>	H
	<i>Leopardus wiedii</i>	Caucel	<i>Felidae</i>	H, CT
Didelphimorphia	<i>Philander opossum</i>	Zorro cuatro ojos	<i>Didelphidae</i>	CT
	<i>Caluromys derbianus</i>	Zorro de balsa	<i>Didelphidae</i>	AD
	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zorro pelón	<i>Didelphidae</i>	AD, CT, H

Cingulata	<i>Dasybus novemcinctus</i>	Armadillo	<i>Dasypodidae</i>	AD, CT, H
Rodentia	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatusa	<i>Dasyproctidae</i>	AD, CT, H
	<i>Agouti paca</i>	Tepezcuintle	<i>Cuniculidae</i>	H
Primates	<i>Alouatta palliata</i>	Congo	<i>Atelidae</i>	AD, VO

Cuadro 7. Lista de mamíferos medianos y grandes de la Reserva Natural Madre Verde

Simbología

CT: Cámara trampa

AD: Avistamiento directo

H: Huella

VO: Vocalización

4.1.2. Distribución espacial de la riqueza por avistamientos directos

A continuación, se presenta la riqueza obtenida por avistamientos directos en senderos:

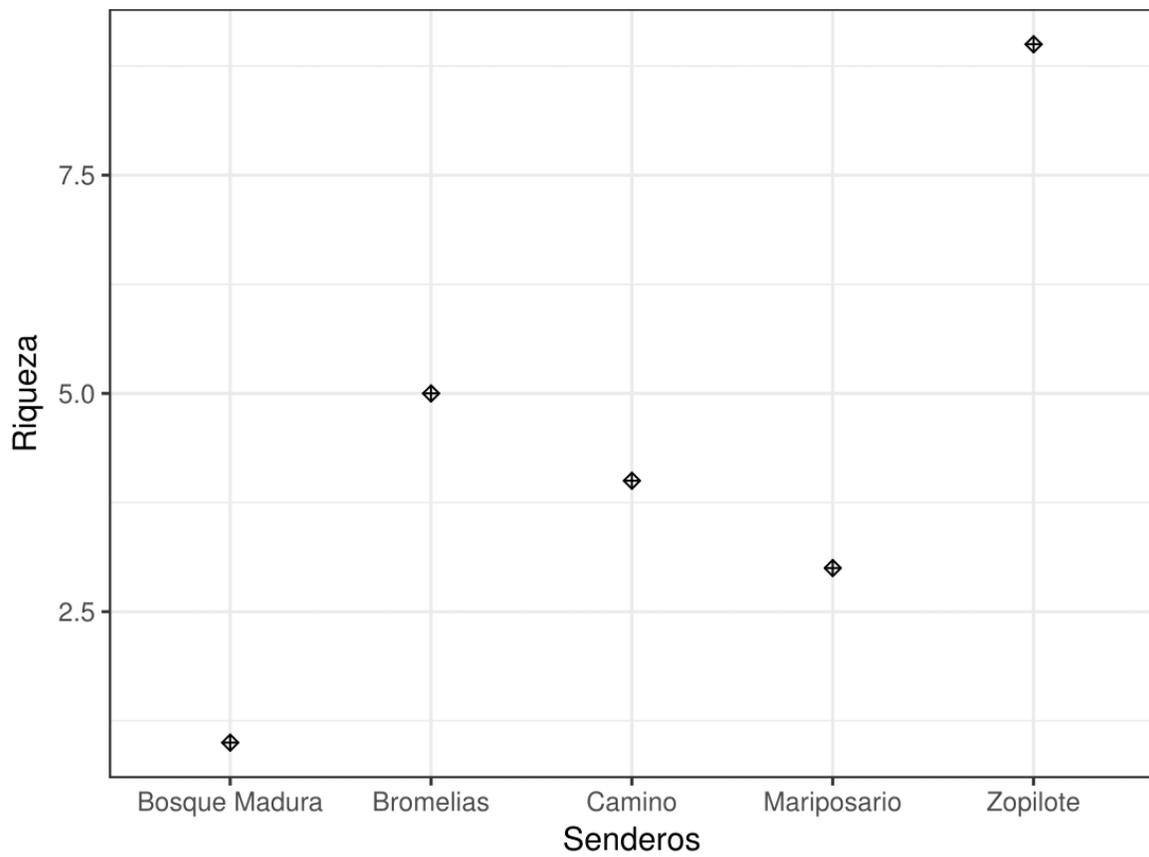


Gráfico 1. Riqueza por sendero en la Reserva Natural Madre Verde

En el siguiente cuadro se muestran los avistamientos directos de las especies en cada sendero.

Especies	Senderos				
	Piedra del zopilote	Bromelias	Mariposario	Bosque Maduro	Camino
<i>Dasypus novemcinctus</i>	X				
<i>Dasyprocta punctata</i>	X	X	X		X
<i>Nasua narica</i>	X	X	X	X	X
<i>Didelphis marsupialis</i>	X	X	X		X
<i>Caluromys derbianus</i>	X	X			
<i>Galictis vittata</i>	X				
<i>Alouatta palliata</i>	X				X
<i>Canis latrans</i>	X	X			
<i>Potos flavus</i>	X				

Cuadro 8. Distribución espacial de la riqueza por avistamiento directo

En los recorridos realizados en los senderos se logró obtener un total de 46 avistamientos directos distribuidos de la siguiente manera:

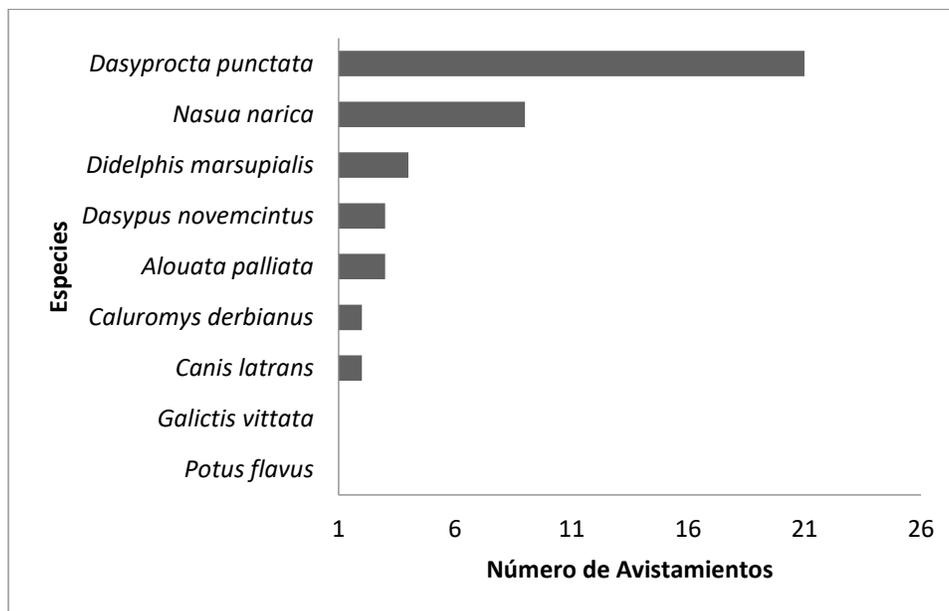


Gráfico 2. Avistamientos directos por especie en la Reserva Natural Madre Verde

4.1.3. Distribución de riqueza en trampas de huellas

En el siguiente gráfico se muestra que las camas de huellas que obtuvieron mayor riqueza de especies fueron: cama cuatro y cinco con un total de siete especies, seguida de las camas diez y once con cinco, las camas uno, dos, tres y seis con cuatro, las camas ocho y nueve con tres especies cada una y por último la que obtuvo menor riqueza fue la cama siete con dos especies; siendo *Didelphis marsupialis* la especie en común en todas ellas. Las demás especies presentes fueron las siguientes:

Philander oposum: presente en la cama cuatro, *Dasyprocta punctata*: todas las camas, exceptuando la seis y ocho, *Agouti paca*: cama uno, *Procyon lotor*: cama cinco, *Dasypus novemcinctus*: todas las camas excepto la cuatro y siete, *Nasua narica*: camas tres, cuatro, cinco y once, *Conepatus semistriatus*: camas cuatro y seis, *Canis sp*: camas dos, cuatro, cinco, seis, ocho y diez y *Leopardus pardalis*: camas cuatro, cinco y diez.

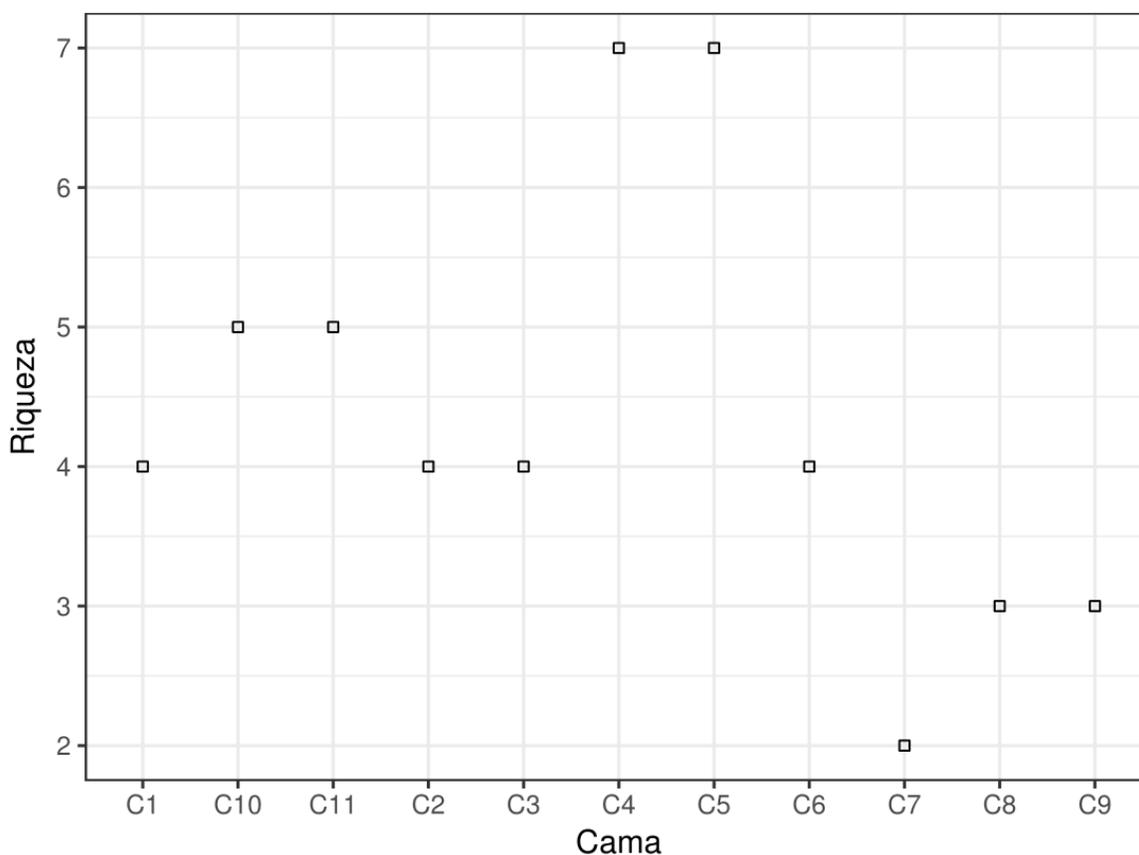


Gráfico 3. Riqueza por trampas de huellas en la Reserva Natural Madre Verde

4.1.4. Distribución de riqueza en cámaras trampa

En el siguiente gráfico se muestra la riqueza en cada sector dónde fueron colocadas cámaras trampa; el sector con mayor riqueza fue Bosque Maduro (BM), con 8 especies, seguido por los sectores Quebrada (QB) y Tanques (TZ) con cuatro especies, además de los sectores Cama 4 (CZ4), Cama 9 (CC9) y Atajo BZ (ABZ) con tres, dos y una especie respectivamente.

Las especies presentes en cada sector fueron:

Philander oposum: presente en el sector CZA, *Didelphis marsupialis*: presente en todos los sectores excepto en QB y ABZ, *Dasyprocta punctata*: todos los sectores excepto en TZ, *Dasyopus novemcinctus*: TZ, QB Y BM, *Eira barbara*, *Nasua narica*, *Canis latrans* y *Galictis vittata*: presentes en BM, *Procyon lotor*: sectores en QB y BM, *Leopardus wiedii*: sector TZ.

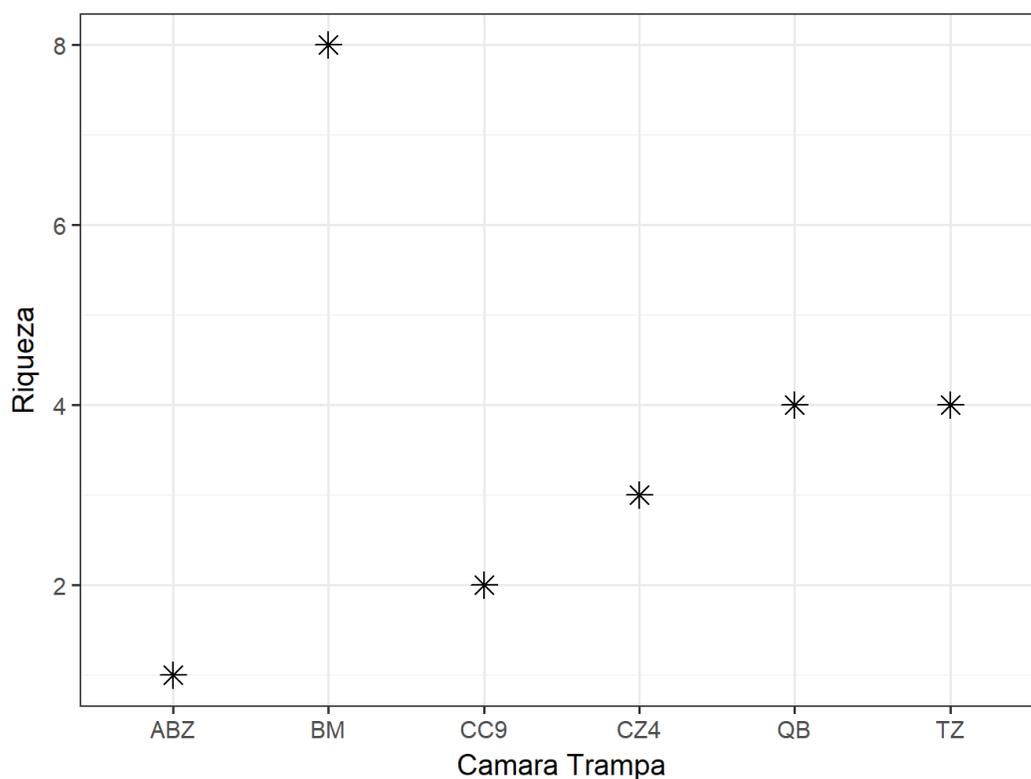


Gráfico 4. Riqueza por cámaras trampa en la Reserva Natural Madre Verde

4.1.5. Estados de Conservación

4.1.5.1. UICN

Según la lista roja de la UICN, se obtuvo una especie de especial consideración; *Leopardus wiedii*. Esta se considera como especie “casi amenazada”; mientras que las demás se encuentran bajo la categoría “preocupación menor”.

Según la lista roja de la UICN, estas son las categorías:

Especie	Categorías		
	CA	PM	NE
<i>Philander oposum</i>			X
<i>Caluromys derbianus</i>		X	
<i>Didelphis marsupialis</i>		X	
<i>Dasypus novemcinctus</i>		X	
<i>Dasyprocta punctata</i>		X	
<i>Potos flavus</i>		X	
<i>Eira barbara</i>		X	
<i>Galictis vittata</i>		X	
<i>Conepatus semistriatus</i>		X	
<i>Procyon lotor</i>		X	
<i>Nasua narica</i>		X	
<i>Canis latrans</i>		X	
<i>Leopardus pardalis</i>		X	
<i>Leopardus wiedii</i>	X		
<i>Alouatta palliata</i>		X	
<i>Agouti paca</i>		X	

Tabla 9. Estado de conservación (UICN)

CA: Casi amenazado, PM: Preocupación menor y NE: No evaluado.

4.1.5.2. Ley de Conservación de la Vida Silvestre (7317)

De acuerdo a las categorías del estado de conservación establecidas por la ley 7317 de vida silvestre se logró registrar tres especies consideradas en peligro de extinción: *Leopardus pardalis* (manigordo), *Leopardus wiedii* (Caucel) y *Alouatta palliata* (mono congo). Además, se registró una especie categorizada como amenazada *Galictis vittata* (grisón). Mientras las doce especies restantes no son categorizadas por esta ley.

Ley de Conservación de la Vida Silvestre (7317)		
Peligro de extinción	Amenazados	Sin categoría
<i>Leopardus pardalis</i>	<i>Galictis vittata</i>	<i>Philander oposum</i>
<i>Leopardus wiedii</i>		<i>Caluromys derbianus</i>
<i>Alouatta palliata</i>		<i>Didelphis marsupialis</i>
		<i>Dasyopus novemcinctus</i>
		<i>Dasyprocta punctata</i>
		<i>Agouti paca</i>
		<i>Potos flavus</i>
		<i>Eira barbara</i>
		<i>Conepatus semistriatus</i>
		<i>Procyon lotor</i>
		<i>Nasua narica</i>
		<i>Canis latrans</i>

Cuadro 10. Estados de conservación Ley de Conservación de la Vida Silvestre (7317)

4.1.6. Requerimiento según tipo de hábitat de las especies

De acuerdo con la historia natural de las especies registradas se clasifican de la siguiente manera:

Especie	Generalista	Especialista
<i>Philander oposum</i>	X	
<i>Caluromys derbianus</i>	X	
<i>Didelphis marsupialis</i>	X	
<i>Dasypus novemcinctus</i>	X	
<i>Dasyprocta punctata</i>	X	
<i>Agouti paca</i>	X	
<i>Potos flavus</i>	X	
<i>Eira barbara</i>	X	
<i>Galictis vittata</i>	X	
<i>Conepatus semistriatus</i>	X	
<i>Procyon lotor</i>	X	
<i>Nasua narica</i>	X	
<i>Canis latrans</i>	X	
<i>Leopardus pardalis</i>		X
<i>Leopardus wiedii</i>		X
<i>Alouatta palliata</i>	X	

Tabla 11. Requerimientos de hábitats de las especies en la Reserva Natural Madre Verde

4.1.7 Discusión

La presencia de animales domésticos como perros (*Canis sp*), conejos (*Oryctolagus cuniculus*) y gatos (*Felix catus*), hacen que la colecta de datos se vuelva imprecisa al confundirse con algunas especies, por ejemplo, con coyotes (*Canis latrans*) y algunos felinos silvestres si el registro es mediante huellas. Esto además de interferir en el comportamiento natural de las especies del sitio. (Poljak, 2009). Los animales domésticos registrados no fueron incluidos en los datos del estudio.

Existe un estudio de evaluación ecológica presente en el sitio (Rodríguez, 2006) sin embargo, este fue un abordaje meramente teórico, por lo cual no permite realizar una comparación efectiva; con el registro actual de los mamíferos presentes en la Reserva Natural Madre Verde.

Las trampas de huellas resultaron ser un método efectivo para la colecta de datos, sin embargo, éste posee inconvenientes como dependencia de las condiciones climáticas; las fuertes lluvias pueden ocasionar que los datos colectados sean borrados, la cantidad de humedad y sustrato afecta la impresión de las huellas. Además, el sesgo por el uso de cebos está presente, ya que la preferencia por el alimento varía según la especie. Las trampas de huellas están limitadas mayormente a especies terrestres, lo que dificulta el registro de especies arborícolas por medio de este método. (Ibañez, 2013).

La separación entre estaciones de cámaras trampa recomendada por Trolle & Kéry, 2003 para un estudio es de una distancia de por lo menos 0.5 y 1.0 km entre cámaras, no obstante, en el sitio no se contaba con la cantidad de cámaras requeridas para emplear el método de forma adecuada. A pesar de contar solamente con tres cámaras trampa para el estudio se obtuvo registro de 10 especies bajo este método, esto podría indicar que es un método efectivo, y para efectos del presente estudio, eficiente al combinarlo con otros métodos.

La colocación de cámaras trampa en la reserva se vio restringida, ya que no se podían colocar sobre los senderos por la presencia cazadores, lo que pudo afectar la cantidad de registros por medio de este método.

El sendero Bosque Maduro no pudo ser recorrido durante la noche debido a la peligrosidad por posible presencia de cazadores, terreno y difícil acceso y visibilidad, esto pudo haber afectado el

registro de especies con hábitos nocturnos que pudieran estar presentes en el sitio, sobre todo si se trata de especies arborícolas.

Se registró mayor cantidad de especies por avistamiento directo en el sendero Piedra del Zopilote, esto puede deberse a que dicho sendero presenta la mayor longitud.

El sector donde se colocaron cámaras trampa que obtuvo mayor riqueza fue Bosque Maduro, esto puede deberse a que la permanencia de la cámara fue mayor en este sitio. Además, al ser parte de bosque maduro y estar menos expuesto a las actividades humanas directas, puede presentar mejores condiciones para la presencia de las especies registradas.

4.2. Conclusiones

La mayor distribución de riqueza registrada mediante el método de avistamiento directo se concentró en el sendero Piedra del Zopilote, mientras que la menor bajo el mismo fue en el sendero Bosque Maduro. A través de este método, la especie que obtuvo mayor cantidad de registros fue *Dasyprocta punctata* y la que menos obtuvo fue *Potus flavus*.

El sector donde se colocaron cámaras trampa que obtuvo mayor riqueza fue Bosque Maduro.

De las especies registradas en el sitio de estudio, solamente dos se clasifican como especialistas según sus hábitos de comportamiento y alimentación, teniendo las demás especies mayor capacidad para adaptarse a los cambios en su medio ambiente.

Capítulo V

5.1. Recomendaciones

Realizar registro de mamíferos medianos y grandes en periodo seco, ya que las condiciones climáticas pueden influir en el comportamiento (presencia o ausencia) de ciertas especies.

Dar seguimiento a la investigación para llevar un control de las especies presentes en el sitio y observar los cambios en el proceso de regeneración de la reserva por medio de éstas.

Se recomienda elaborar una estrategia para el manejo de animales domésticos dentro de la reserva, así como la evaluación del impacto ecológico de los mismos sobre las especies silvestres del lugar.

5.2. Limitaciones

Clima: Lluvias, truenos.

No se pudo contar con cámara fotográfica

Topografía abrupta

La poca visibilidad en algunos sectores laterales a los senderos afecta el registro de especies por avistamiento directo debido a los pastos remanentes que aún existen en algunos claros.

Anexos



Anexo 1 Cámara trampa (*Canis llatrans*)



Anexo 2 Cámara trampa (*Leopardus wiedii*)



Anexo 3 Cámara trampa (*Didelphis marsupialis*)



Anexo 4 Cámara trampa (*Philander oposum*)



Anexo 5 Cámara trampa (*Procyon lotor*)



Anexo 6 Cámara trampa (*Nasua narica*)



Anexo 7 Cámara trampa (*Eira barbara*)



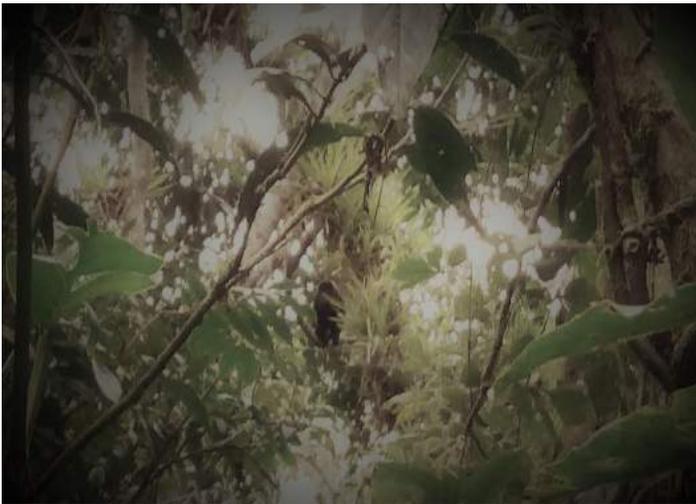
Anexo 8 Cámara trampa (*Galictis vittata*)



Anexo 9 Cámara trampa (*Dasyprocta punctata*)



Anexo 10 Cámara trampa (*Dasyprocta punctata*)



Anexo 11 (*Dasyprocta punctata*)



Anexo 12 (*Dasyprocta punctata*)



Anexo 13 (*Leopardus pardalis*)



Anexo 14 (*Agouti paca*)



Anexo 15 Trampa de huellas



Anexo 16 Trampa de huellas



Anexo 17 Cámara trampa



Anexo 18 Cámara trampa

Bibliografía

Aguirre, L. (2009). Uso de metodologías de censos muestrales indirectos de fecas para evaluar endoparásitos en mamíferos silvestres: Un ensayo en la Reserva Privada San Miguelito, Santa Cruz, Bolivia. *Ecología en Bolivia*, 44(1). Recuperado de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1605-25282009000100006

Aguirre, Z. (2013). Guía de métodos para obtener la biodiversidad. Recuperado de <https://zhofreaguirre.files.wordpress.com/2012/03/guia-para-medicic3b3n-de-la-biodiversidad-octubre-7-2011.pdf>

Aranda, M. (2012). Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Recuperado de <http://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/6800.pdf>

Arévalo, J. (2001). Manual de campo para el monitoreo de mamíferos terrestres en áreas de conservación. Recuperado de http://www.inbio.ac.cr/es/estudios/PDF/Manual_monitoreomamiferos.pdf

Badilla, G. & Vargas, L. (2000). Propuesta mercadológica para el desarrollo agroecoturístico de la Finca Madre Verde. Tesis para optar al grado de Máster en administración de Empresas. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, Costa Rica.

Campos, J.L., Vargas, G., Arias, V., Céspedes, J., Ureña, A., Cubero, A., Quesada, M., Jiménez, R., & Arias, A. (1998). Estudio agroecológico de la microcuenca del río Quebradas. Agencia de Servicios Agropecuarios, Ministerio de Agricultura y Ganadería. Palmares, Costa Rica.

Carrillo, E.; Wong, G. & Sáenz, J. (2002). Mamíferos de Costa Rica. Heredia, Costa Rica. Editorial Instituto Nacional de Biodiversidad.

Díaz, A. & Payán, E. (2012). Manual de Fototrampeo. Recuperado de <http://repository.humboldt.org.co/bitstream/20.500.11761/31415/1/240.pdf>

Ecoplan. (2003). Plan Regulador de Palmares: Criterios generales para la zonificación y el reglamento. Informe preliminar final. Municipalidad de Palmares.

Fiona A. (2009). *A Field Guide to the Mammals of Central America and Southeast of Mexico*.

Fundación Madre Verde. (2013). Plan Estratégico 2013-2018. Recuperado de <http://fundacionmadreverde.org/informes/>

Galindo, C. (1999). Monitoreo Biológico en la Selva Maya. Recuperado de <http://www.afn.org/~wcsfl/selva/monbioesp.pdf>

Gómez, L. D. & Herrera, W. (1986). *Vegetación y Clima de Costa Rica*. San José, Costa Rica. Editorial de la Universidad Estatal a Distancia.

Holdridge, L. (1978). *Ecología basada en zonas de vida*. San José, Costa Rica. Editorial Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).

Ibañez, M. (2013). *Uso de trampas huella en la conservación de poblaciones de mamíferos en américa latina*. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá Colombia.

Jackson, P. & Nowell. K. (1996). *Wild cats. Gland Switzerland*. (UICN).

Marín, M. (2000). *Estrategia regional para la conservación de la biodiversidad a través de reservas naturales privadas en Centroamérica, 1era. Etapa*. Recuperado http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/Pnacm695.pdf

Méndez, P (2013). *Taller De Identificación Rastros De Mamíferos*. Recuperado de <http://www.fcprimatespanama.org/Huellas%20FCPP%20Pedro%20Mendez-Carvajal.pdf>.

Moreno, C. (2013). *Métodos para medir la biodiversidad*. Recuperado de <http://www.florgarcia.com/wp-content/uploads/2013/09/m%C3%A9todos-de-evaluaci%C3%B3n-de-biodiversidad.pdf>

Museo Nacional de Costa Rica (2013). *Portal Nacional de Biodiversidad Costarricense*. Recuperado de <http://ecobiosis.museocostarica.go.cr/>

Orjuela, O. & Jiménez, G. (2004). *Estudio de la abundancia relativa para mamíferos en diferentes tipos de coberturas y carretera, finca hacienda cristales, área Cerritos - la Virginia, municipio de*

Pereira, Departamento de Risaralda – Colombia. Revista de la Facultad de Ciencias. 44(9). 87-96. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/499/49909408/>

Poljak, S. (2009). Efectos del manejo ganadero y disturbios asociados sobre la ecología trófica y espacial y la demografía del gato montés (*Leopardus geoffroy*) en el desierto del Monte, Argentina. Universidad Nacional La Plata. La Plata, Argentina.

Pérez, G. & Santos, A. (2013). Riqueza de especies y gremios tróficos de mamíferos carnívoros en una selva alta del sureste de México. THERIA, 4(3). Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/therya/v4n3/v4n3a9.pdf>

Refoyo, P., & Muñoz, B. (2013). Pérdida de Biodiversidad. Recuperado de historia bio ucm: <http://historia.bio.ucm.es/rsehn/cont/publis/boletines/195.pdf>

Rumiz, D. (s.f). Roles Ecológicos de los Mamíferos Medianos y Grandes. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Damian_Rumiz/publication/265380059_Roles_ecologicos_de_los_mamiferos_medianos_y_grandes/links/540b167e0cf2f2b29a2cf3a9/Roles-ecologicos-de-los-mamiferos-medianos-y-grandes.pdf.

Rodríguez, L. (2010). Abundancia relativa y distribución de mamíferos medianos y grandes en dos coberturas vegetales en el santuario de fauna y flora Otún Quimbaya mediante el uso de cámaras trampa. Recuperado de <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tesis463.pdf>

Rodríguez, C., & Brenes, L. (2009). Estructura y Composición de dos Remanentes de Bosque Premontano Muy Húmedo en la Reserva Madre Verde, Palmares, Costa Rica. Revista Pensamiento Actual, Universidad de Costa Rica, 9(12-13). Recuperado de <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/pensamiento-actual/article/view/2841>

Rodríguez Arias, C. (2007). Evaluación ecológica en la Reserva Madre Verde (Palmares, Costa Rica 2005-2006) como base para su manejo sostenible. (Tesis para posgrado). Universidad de Costa Rica, Sede Occidente.

SEMARNAT Y CONAFOR. (2009). CONAFOR. Recuperado de <http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/manejo-de-vida-silvestre.pdf>.

Trolle, M. & Kéry, M. (2003). Estimación de la densidad de ocelotes en el Pantanal utilizando análisis de datos de captura y recaptura con cámaras trampa. *Revista de mamíferos*.

Sistema Nacional Áreas de Conservación (SINAC). (2015). Corredor Biológico Montes del Aguacate: Plan para la Gestión Estratégica 2015-2021. Eds H. Acevedo y Y. Villalobos. Área de Conservación Cordillera Volcánica Central. San Ramón-Costa Rica.

Torres, A.; Velázquez, A. & Lobato, J. (2015). Riqueza, diversidad y patrones de distribución espacial de los mamíferos. Recuperado de <http://dunza.com.mx/zacatucho/PDF/613Capitulos%20en%20Libros/6131Nacionales/6131-21.pdf>

UICN. (2012). Categorías y criterios de la lista roja de la UICN. Recuperado de <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/RL-2001-001-2nd-Es.pdf>

UICN. (2011). UICN. Recuperado de https://www.iucn.org/downloads/uicn_informe_pi_2011_3.pdf

UICN. (2017). UICN Lista roja de especies amenazadas. Recuperado de <https://www.iucn.org/resources/conservation-tools/iucn-red-list-threatened-species>.

Universidad of Michigan (2014). Animal Diversity Web. Recuperado de <http://animaldiversity.org/>
Wainwright, M. (2007). Mammals of Costa Rica. Ithaca, United States. Inprint Comstock Publishing Associates.