

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

FILIAL PUERTO MALDONADO



“COMPARACIÓN DE LA DIVERSIDAD, ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE MAMÍFEROS TERRESTRES EN LA CONCESIÓN FORESTAL MADERYJA Y EL PARQUE NACIONAL BAHUAJA SONENE - MADRE DE DIOS”

Tesis presentado por el Bachiller en
Ingeniería Forestal:

ARMANDO RODAS GÓMEZ, Para optar al
título Profesional de **INGENIERO
FORESTAL.**

ASESOR:

Dr. BENEDICTO BACA ROSADO

CO-ASESOR:

M.Sc. JUAN FRANCISCO LOJA ALEMÁN

Madre de Dios - Perú

2020

DEDICATORIA

A DIOS, que es el que guía y derrama su bendición en mi vida.

A mis padres Armando Rodas Valles y Rosa Marina Gómez Sandoval que dieron lo mejor de sí para que mi educación llegara a este nivel, por el apoyo incondicional conmigo.

A mi esposa Maribel N. Ayala Santos quién ha estado a mi lado apoyándome en los momentos que mas he necesitado y por tenerme paciencia.

A mis hijos Steven y Antonella por ser mi inspiración y motivación a seguir adelante con mis metas, esta tesis se lo dedico a ellos.

Mi hermana Naike N. Rodas Gómez por su apoyo durante mi formación profesional.

A los profesores por todo el conocimiento que impartieron en aulas de clases, hoy puedo decir que me llevo algo importante de cada uno de ellos.

AGRADECIMIENTO

A la Tricentennial Universidad Nacional de San Antonio Abad de Cusco (UNSAAC), a través de la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal y Docentes por haber contribuido durante todos estos años de formación académica.

Dr. Benedicto Baca Rosado por su asesoramiento incondicional durante el desarrollo del proyecto de investigación y revisión

M. Sc. Juan Francisco Loja Alemán por su asesoramiento incondicional como co-asesor del proyecto de investigación.

Ing. Benjamín Richard Chambi Pacompía, por el asesoramiento en el análisis estadístico, revisión y por la recopilación de referencias bibliográficas.

A la Empresa MADERYJA S.A.C, por la aceptación de trabajo de tesis y el apoyo logístico durante el proyecto de investigación.

A Wildlife Conservation Society – WCS (ONG) por el apoyo logístico durante el proyecto de investigación.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación Comparación de la Diversidad, Estructura y Composición de Mamíferos Terrestres en la Concesión Forestal MADERYJA y el Parque Nacional Bahuaja Sonene - Madre de Dios” se realizó durante el periodo comprendido entre diciembre del 2012 y junio del 2013. La metodología aplicada corresponde al nivel de investigación descriptiva, las muestras, estuvieron representadas por indicios (avistamientos, heces, huellas o rastros) a través de transectos y el reporte de las especies con la ayuda de claves de identificación, para el análisis de resultados se aplicó los indicadores de biodiversidad. Se evaluó 162.15 km. En total se registraron 503 individuos de mamíferos, distribuidos en 32 especies, para ambas áreas de estudio. En el sector CHOCOLATILLO se registró la mayor diversidad de especies (28) de mamíferos, representados por 245 individuos y en MADERYJA solo (20) con 258 individuos. Asimismo, los estimadores de riqueza de especies de ACE, Chao 1, Jack 1, Chao 2, ICE y Jack 2, indican que si incrementáramos el esfuerzo de muestreo, podríamos registrar más especies de mamíferos para ambas zonas evaluadas.

En cuanto a la estructura de especies de mamíferos en MADERYJA destacan las especies *Ateles chamek* con 15.50% de abundancia relativa, *Tapirus terrestris* con 15.89%, *Sapajus apella* 12.02% con mayor abundancia, y en CHOCOLATILLO destacan *Pecari tajacu* con 22.86% de abundancia relativa, *Tapirus terrestris* con 14.69%, *Ateles chamek* con 11.43%, *Mazama americana* con 11.02% y *Sapajus apella* con 8.16% de abundancia relativa. Ambas zonas comparten el 50 % del total de especies de mamíferos registrados (Jaccard = 0.50, Bray-Curston = 0.57, Morisita-Horn = 0.68), y con una tendencia a agruparse por la alta similitud en la composición de especies de mamíferos.

La categorización de especies amenazadas de mamíferos terrestres evidencia que el 82.35% (32 especies) del total de especies de mamíferos registrados en CHOCOLATILLO y MADERYJA, se encuentra en alguna categoría de conservación dentro de las listas de UICN, CITES, y D.S. 004-2014-MINAGRI, en base a la investigación sirve para tomar acciones concretas para el manejo sostenible, y ayuda a evitar la pérdida de la biodiversidad y los ecosistemas

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
RESUMEN.....	IV
INTRODUCCIÓN.....	1
I. PROBLEMA OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. Fundamentación del Problema	2
1.2. Formulación del problema.....	2
1.2.1. Problema principal	2
1.2.2. Problemas específicos.....	3
II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN.....	4
2.1. Objetivos general	4
2.2. Objetivo específico.....	4
2.3. Justificación.....	4
III. HIPOTESIS.....	6
3.1. Hipótesis general.....	6
IV. MARCO TEÓRICO	7
4.1. Antecedentes de la investigación	7
4.2. Bases teóricas.....	8
4.2.1. Diversidad alfa	8
4.2.2. Chao1	9
4.2.3. Chao2	10
4.2.4. Jacknife de primer orden.....	10
4.2.5. Índice de shannon.....	11
4.2.6. Coeficiente de similitud de Jaccard.....	11
4.2.7. Índice de Morisita-Horn.....	12
4.2.8. Características generales de la clase Mammalia	12
4.2.9. Ubicación taxonómica.....	13

4.2.10. Anatomía topográfica de los mamíferos terrestres.....	14
V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
5.1. Tipo de investigación	15
5.2. Diseño de investigación	15
5.3. Ubicación política y geográfica	16
5.3.1. Concesión forestal Maderera Río Yaverija S.A.C. (MADERYJA).....	16
5.3.2. Parque Nacional Bahuaja Sonene	18
5.4. Metodología de investigación	23
5.4.2. Operalización de variables de estudio.....	23
5.4.2. Población y muestra	23
5.5. Materiales.....	24
5.6. Métodos de evaluación	24
5.7. Análisis de datos	32
VI. RESULTADOS	35
6.1. Esfuerzo de muestreo	35
6.2. Diversidad de mamíferos	35
6.3. Estructura de especies de mamíferos	39
6.4. Comparación de la composición de especies de mamíferos	45
6.5. Estado de conservación de especies amenazadas de mamíferos terrestres.....	50
VII. DISCUSIÓN.....	53
VIII. CONCLUSIONES	55
IX. RECOMENDACIONES	56
X. BIBLIOGRAFÍA.....	57
XI. ANEXOS	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Clasificación Científica de Mamíferos</i>	14
Tabla 2. <i>Tipos de Bosques de Ambas Zonas de Estudio</i>	22
Tabla 3. <i>Operalización de Variables</i>	23
Tabla 4. <i>Esfuerzo de Muestreo Para el Estudio de Mamíferos en Chocolatillo y MADERYJA</i>	35
Tabla 5. <i>Índices de Diversidad de Especies Para las Dos Áreas de Estudio</i>	36
Tabla 6. <i>Estimando la Riqueza de Especies de Mamíferos Para el Área de Estudio a Través de Número de Días (Esfuerzo de Muestreo)</i>	39
Tabla 7. <i>Abundancia de Especies de Mamíferos Registrados en MADERYJA</i>	40
Tabla 8. <i>Abundancia de Especies de Mamíferos Registrados en CHOCOLATILLO/PNBS</i> ...41	
Tabla 9. <i>Tasas de Encuentro de Mamíferos Registrados en Transectos en Chocolatillo (PNBS) y MADERYJA</i>	43
Tabla 10. <i>Similitud de Especies de Mamíferos Entre Chocolatillo y MADERYJA</i>	46
Tabla 11. <i>Matriz de Similitud de Especies de Mamíferos Registrados en Chocolatillo y MADERYJA, Usando el Índice de Similitud de Jaccard</i>	48
Tabla 12. <i>Estado de Conservación de Especies de Mamíferos en Chocolatillo y MADERYJA</i>	51
Tabla 13. <i>Coordenadas de Ubicación de los Transectos Evaluados en el Parque Nacional Bahuaja Sonene</i>	63
Tabla 14. <i>Coordenadas de Ubicación de los Transectos Evaluados en MADERYJA</i>	63
Tabla 15. <i>Lista de Mamíferos Terrestres Encontrados en el Parque Nacional Bahuaja Sonene (chocolatillo)</i>	65
Tabla 16. <i>Lista de Mamíferos Terrestres Encontrados en MADERYJA</i>	69

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Mapa de Ubicación del Área Evaluada MADERYJA S.A.C.....	17
<i>Figura 2.</i> Mapa de Ubicación del Parque Nacional Bahuaja Sonene.....	20
<i>Figura 3.</i> Tipos de Huellas de Animales	29
<i>Figura 4.</i> Esquema de un Transecto de Evaluación	31
<i>Figura 5.</i> Riqueza de Especies de Mamíferos Para las Dos Áreas de Estudio.....	36
<i>Figura 6.</i> Curva de Acumulación de Especies Para las Áreas de Estudio, a Partir de Días de Evaluación y Usando el Índice Mao Tao.....	37
<i>Figura 7.</i> Curva de Acumulación de Especies Para las Áreas de Estudio, a Partir de Transectos de Evaluación y Usando el Índice Mao Tao.....	38
<i>Figura 8.</i> Acumulación de Individuos de Mamíferos Para Cada Lugar de Estudio en un Rango de Especies. Los Individuos son Asignados al Azar Para Cada Especie	44
<i>Figura 9.</i> Porcentaje de Individuos que Contribuyen al Rango de Especies de Mamíferos Para Cada Lugar de Estudio. El Porcentaje de Muestras de Individuos Son Asignados al Azar Para Cada Especie.....	45
<i>Figura 10:</i> Comparación de la Similitud de Especies de Mamíferos Entre Chocolatillo y MADERYJA. Usando el Unión Promedio de Grupo de la Media Aritmética (UPGMA) y Similaridad de Coeficiente de Jaccard.....	46
<i>Figura 11.</i> Dendrograma 12 Transectos Evaluados en Chocolatillo y MADERYJA. Usando el UPGMA (Unión Promedio de Grupo de la Media Aritmética) y la Similaridad de Coeficiente de Jaccard.....	49
<i>Figura 12.</i> Ordenación de 12 Transectos Evaluados en Chocolatillo y MADERYJA. Usando el Análisis de Principales Coordenadas (PcoA) y Coeficiente de Bray-Curtis.	50
<i>Figura 13.</i> Entrada al Parque Nacional Bahuaja Sonene.....	73
<i>Figura 14.</i> Croquis de los Transectos Parque Nacional Bahuaja Sonene.....	73
<i>Figura 15.</i> Viaje en UNIMOPS Parque Nacional Bahuaja Sonene.....	74
<i>Figura 16.</i> Dificultad en el Viaje Parque Nacional Bahuaja Sonene	74
<i>Figura 17.</i> <i>Tapirus terrestris</i> (Parque Nacional Bahuaja Sonene)	75
<i>Figura 18.</i> Camino al Campamento Satélite a 1100 m.s.n.m. (Parque Nacional Bahuaja Sonene)	75

<i>Figura 19.</i> Escalera Rio Chocolatillo (Parque Nacional Bahuaja Sonene).	76
<i>Figura 20.</i> Campamento Satélite a 1100 m.s.n.m. (Parque Nacional Bahuaja Sonene).	76
<i>Figura 21.</i> Rastro de <i>Coendou bicolor</i> en Heces de <i>Panthera onca</i> a 1100 m.s.n.m.....	77
<i>Figura 22.</i> Huella de <i>Panthera onca</i> a 1100 m.s.n.m. (Parque Nacional Bahuaja Sonene)....	77
<i>Figura 23.</i> <i>Ateles chamek</i> (Parque Nacional Bahuaja Sonene).	78
<i>Figura 24.</i> Huella de <i>Leopardus pardalis</i> . (Parque Nacional Bahuaja Sonene).	78
<i>Figura 25.</i> <i>Saguinus fuscicollis</i> (Parque Nacional Bahuaja Sonene).	79
<i>Figura 26.</i> Campamento MADERYJA	80
<i>Figura 27.</i> Medio de Transporte Campamento MADERYJA.....	80
<i>Figura 28.</i> <i>Saguinus imperator</i> (MADERYJA)	81
<i>Figura 29.</i> <i>Sapajus apella</i> (MADERYJA).	81
<i>Figura 30.</i> <i>Saguinus fuscicollis</i> (MADERYJA)	82
<i>Figura 31.</i> <i>Pantera onca</i> (MADERYJA)	82
<i>Figura 32.</i> Transecto 2 (MADERYJA)	83

INTRODUCCIÓN

La fauna silvestre en general tiene peculiaridades en sus características poblacionales dependiendo en cada zona que habitan y el rol que cumple en los ecosistemas por ejemplo como dispersores de semillas, el trabajo de investigación evalúa las diferencias que existen en la pérdida de diversidad de mamíferos terrestres en dos áreas de estudio, las concesiones forestales maderables y las Áreas Naturales Protegidas. Entre el uso y la conservación del bosque, tienen comportamientos diferentes; por un lado, las concesiones tienen un bosque en uso con parámetros de sostenibilidad por ser una concesión certificada, pero con un impacto directo sobre la cobertura boscosa.

El propósito del presente trabajo de investigación es determinar la diversidad alfa, la estructura y comparación de mamíferos terrestres entre ambas áreas de estudio y categorizar a las especies amenazadas de mamíferos terrestres de acuerdo a la lista UICN, CITES y D.S. N° 004-2014-MINAGRI, los cuales permitan entender el efecto de las actividades antrópicas sobre la diversidad en ambos lugares de estudio.

I. PROBLEMA OBJETO DE INVESTIGACIÓN

1.1. Fundamentación del problema

Por los roles que la fauna silvestre cumple en los bosques amazónicos (Rumiz & Herrera 1998), su conservación resulta de vital importancia. Al mismo tiempo, el uso de recursos naturales debería satisfacer las necesidades de las poblaciones locales, de tal forma que el bosque sea valorado, no sólo por los servicios ambientales que ofrece, sino también como una fuente de ingresos económicos producto del uso directo de los recursos que presenta. Para conseguir el equilibrio entre el uso y la conservación del bosque, se han desarrollado muchas estrategias, entre las que podemos mencionar dos, que son materia de este trabajo de investigación: Las concesiones forestales maderables y las Áreas Naturales Protegidas.

Las concesiones forestales maderables, actualmente pretenden ser convertidas en espacios de manejo sostenible, aplicando criterios de conservación a sus operaciones de extracción forestal, la aplicación de estos criterios va de la mano con procesos de mercado como la certificación forestal, que hasta cierto punto pretende establecer los lineamientos del manejo forestal sostenible.

Al mismo tiempo, la fauna silvestre presente en concesiones y la fauna silvestre presente en Áreas Naturales Protegidas tienen comportamientos diferentes, porque en las concesiones tienen un bosque en uso con parámetros de sostenibilidad por ser una concesión certificada, pero hay un impacto directo sobre la cobertura boscosa y no en Áreas Naturales Protegidas.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema principal

¿Qué diferencias existen entre la diversidad, estructura y composición de mamíferos terrestres que habitan en los transectos de la Concesión Forestal MADERYJA y el Parque Nacional Bahuaja Sonene?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es la diversidad alfa de mamíferos terrestres en la Concesión Forestal MADERYJA y el Parque Nacional Bahujaja Sonene?
- ¿Cuál es la estructura de especies de mamíferos terrestres en la Concesión Forestal MADERYJA y el Parque Nacional Bahujaja Sonene?
- ¿Cuál es la composición de especies de mamíferos terrestres en la Concesión Forestal MADERYJA y el Parque Nacional Bahujaja Sonene?
- ¿En que categoría de amenaza estarán las especies de mamíferos terrestres encontrados en la Concesión Forestal MADERYJA y el Parque Nacional Bahujaja Sonene de acuerdo a la lista del UICN?

II. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

2.1. Objetivo general

Comparar las diferencias de diversidad, estructura y composición de mamíferos terrestres entre en la Concesión Forestal MADERYJA y el Parque Nacional Bahuaja Sonene en Madre de Dios.

2.2. Objetivos específicos

- ✓ Determinar la diversidad alfa de mamíferos terrestres en la Concesión Forestal MADERYJA y el Parque Nacional Bahuaja Sonene.
- ✓ Determinar la estructura de especies de mamíferos terrestres en la Concesión Forestal MADERYJA y el Parque Nacional Bahuaja Sonene.
- ✓ Comparar la composición de especies de mamíferos terrestres entre la Concesión Forestal MADERYJA y el Parque Nacional Bahuaja Sonene.
- ✓ Categorizar las especies amenazadas de mamíferos terrestres encontrados en la Concesión Forestal MADERYJA y el Parque Nacional Bahuaja Sonene de acuerdo a la lista UICN.

2.3. Justificación

Es de vital interés el estudio de la diversidad de mamíferos terrestres, para encontrar la riqueza comparativa entre la concesión forestal MADERYJA y parque nacional Bahuaja Sonene de tal manera que las instituciones involucradas mejoren sus planes y estrategia de desarrollo sostenible de acuerdo a la normatividad vigente y por otro lado será de mucho interés para que las empresas concesionarias determinen los índices de diversidad precisas.

En cuanto a la estructura de especies de mamíferos en MADERYJA y parque nacional Bahuaja Sonene es necesario profundizar el conocimiento respecto a la sobrepoblacion de mamíferos a través de los índices de abundancia o en su defecto el

despoblamiento de mamíferos como consecuencia de la extracción forestal, estudiados a través de los índices de similitud.

La presente investigación aporta información de los mamíferos terrestres para el funcionamiento ecosistémico del bosque, a través de la dispersión, distribución y germinación de semillas, polinización, y consumo de frutos y hojas, asegurando así la permanencia de la regeneración natural de muchas especies de plantas.

La actualización y recategorización de especies mamíferos terrestres en base la lista UINC , requieren de una permanente revisión, para presente trabajo investigación se pretende ver el grado de amenazas de estas especies de mamíferos que servirá para tomar acciones concretas para el manejo sostenible y ayuda a evitar la pérdida de la biodiversidad y los ecosistemas.

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis general

La diversidad de mamíferos terrestres presentes en el parque Nacional Bahuaja Sonene demuestra la presencia de alta diversidad alfa, siendo la estructura de abundancia relativa correspondiente a especies de mamíferos en proporciones superiores a las de la concesión forestal MADERYJA; presenta una composición florística y la mayor cantidad de especies amenazadas.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1. Antecedentes de la investigación

Ahumada *et al.* 2011. Realizaron estudios en siete sitios ubicados en Uganda, Tanzania, Indonesia, la República Democrática Popular Lao, Surinam, Brasil y Costa Rica, donde identificaron 105 especies de mamíferos, rodeados de diferentes configuraciones de paisajes, desde bosques continuos hasta bosques altamente fragmentados.

Aliaga, E. & M. Moraes. 2014. Estudiaron a los mamíferos consumidores de frutas y semillas de la chonta (*Astrocaryum gratum*, Arecaceae) en bosques submontanos y aluviales de Bolivia e identificaron 21 especies de mamíferos terrestres medianos y grandes.

Aquino, R., Tuesta, C. & E. Rengifo. 2012. Estudiaron la diversidad de mamíferos y sus preferencias por los tipos de hábitats en la cuenca del río Alto Itaya en Loreto, como resultado del estudio fueron registradas 48 especies. La mayor diversidad fue registrada en el bosque de colina baja fuertemente disectada. Por otro lado, 20 especies resultaron compartidas entre los tres tipos de hábitats, en tanto que la mayor similitud ocurrió entre el bosque de colina baja fuertemente disectado y el bosque de colina baja moderadamente disectado.

Barrio J. 2005. Realizó la evaluación rápida de Fauna Silvestre en las Concesiones MADERACRE y MADERYJA. Dentro de los límites de las concesiones evaluadas se observaron e identificaron rastros de 37 especies de mamíferos, y se determinaron 172 especies de aves.

Chambi B. 2012. Desarrolló el monitoreo de la fauna silvestre en la Concesión de MADERACRE S.A.C. en Madre de Dios. Registro 59 especies de fauna, distribuidas en 40 familias conformadas por anfibios, reptiles, mamíferos y aves. Se registró 21 de las 23 especies establecidas para el monitoreo de fauna silvestre. Además, registró 20 especies protegidas por la legislación nacional e internacional (DS-034-2004-AG, UICN y CITES).

Herrera, J. 2001. Realizó estudios en concesiones forestales de Bolivia, así como la evaluación de la fauna silvestre en las concesiones forestales San Miguel. Se registraron 11 especies de mamíferos en San Miguel y 12 en el área no aprovechada. En ambas, el huaso

(*Mazama americana*), la urina (*M. gouazoubira*), los ratones (familia Muridae) y el tapití (*Sylvilagus brasiliensis*) fueron los mamíferos más abundantes.

En el área aprovechada de Lago Rey, la abundancia de huellas de mamíferos grandes aumenta, y la de mamíferos medianos y pequeños disminuye con respecto al área no aprovechada. Se registraron 12 especies de mamíferos y 13 en el área no aprovechada. En ambas, el jochi colorado (*Dasyprocta* sp.) y los ratones (familia Muridae) fueron los mamíferos más abundantes. La frecuencia de capturas fue mayor en el área aprovechada con respecto a la no aprovechada, y en ambas los géneros más abundantes fueron *Akodon* y *Oryzomys*. En el área aprovechada, no se capturaron marsupiales y apareció otra especie de roedor (*Oligoryzomys* sp.).

Lira, I. & M. Briones. 2012. Realizó un estudio sobre la Abundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos de los Chimalapas, Oaxaca, México. Durante dos periodos de muestreo se registraron 22 especies, 20 de la clase Mammalia y dos de la de Aves. El 50% del total de especies registradas se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con las normas mexicanas (SEMARNAT 2010)

Loja J. 2011. Hizo una evaluación de la fauna silvestre en la concesión MADERACRE. En las zonas evaluadas encontró un total de 34 especies distribuidas en 18 familias y 7 Órdenes.

Loja *et al.* 2011. Desarrolló la evaluación de mamíferos silvestres en el Cerro Cuchilla - Parque Nacional Bahuaja Sonene. Encontró un total de 54 especies distribuidas en 25 familias y 8 órdenes, considerandolo como diverso.

Yucra, D., Iannacone, J. y L. Alvarino. 2017. Estudio la diversidad y abundancia estacional de mamíferos mayores en el proyecto de irrigación Amojao, Bagua, Amazonas, Perú. Logró registrar cinco especies de mamíferos mayores, distribuidas en cinco familias y cuatro órdenes.

4.2. Bases teóricas

4.2.1. Diversidad alfa

La diversidad alfa es el número de especies que viven y están adaptadas a un hábitat homogéneo, cuyo tamaño determina el número de especies por la relación

área- especies en la cual, a mayor área, mayor cantidad de especies (Sugg, 1996). Otras denominaciones estiman que esta diversidad se asocia con factores ambientales locales y con las interacciones poblacionales (en particular con la competencia interespecífica) (Llorente & Morrone, 2001). Otra denominación estima, como el resultado del proceso *evolutivo* de especies existentes dentro de un hábitat particular, que es un simple conteo del número de especies de un sitio (índices de riqueza específica) es suficiente para describir la diversidad Alfa (Moreno, 2001).

Es una función de cantidad de especies presentes en un mismo hábitat, y es el componente de diversidad más importante (y más comúnmente citado) de selvas húmedas tropicales. Es una referencia a nivel local y refleja coexistencia de especies en una comunidad.

4.2.1.1. Importancia de la diversidad alfa

Para monitorear el efecto de cambios en el ambiente, es necesario contar con información de diversidad biológica en comunidades naturales y modificadas (Moreno, 2001). También es importante comprender cambios de biodiversidad con relación a estructura del paisaje, (Whittaker, 1972) y puede ser de gran utilidad, principalmente para medir y monitorear efectos de las actividades humanas (Halffter, 1998).

4.2.2. Chao 1

$$Chao\ 1 = S + \frac{a^2}{2b}$$

Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992; Smith y Van Belle, 1984). S es el número de especies en una muestra, a es el número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra (número de “singletons” y b es el número de especies representadas por exactamente dos

individuos en la muestra (número de “doubletons”, Colwell, 1997; Colwell y Coddington, 1994).

4.2.3. Chao 2

$$Chao_2 = S + \frac{L^2}{2M}$$

Donde:

L = Número de especies que ocurren solamente en una muestra (especies “únicas”).

M = Número de especies que ocurren en exactamente dos muestras.

Para este estimador es posible calcular también un estimador de la varianza (Chao, 1984; Chao y Lee, 1992; Lee y Chao, 1994; Smith y van Belle, 1984). Colwell y Coddington (1994) encontraron que el valor de Chao 2 provee el estimador menos sesgado para muestras pequeñas.

4.2.4. Jacknife de primer orden

$$Jack\ 1 = S + L \frac{m - 1}{m}$$

Donde:

m = Número de muestras

Se basa en el número de especies que ocurren solamente en una muestra (L). Es una técnica para reducir el sesgo de los valores estimados, en este caso para reducir la subestimación del verdadero número de especies en una comunidad con base en el número representado en una muestra reduciendo el sesgo del orden $1/m$ (Palmer, 1990; Krebs, 1989). Es posible calcular la varianza de este estimador (Colwell y Coddington, 1994). Para la muestra de diversidad de plantas analizada por Palmer (1990) el valor Jacknife de primer orden fue el estimador más preciso y menos sesgado de ocho métodos de extrapolación evaluados.

4.2.5. Índice de Shannon

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974; Baev & Penev, 1995). Asume que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra. Adquiere valores entre cero, cuando hay una sola especie, y el logaritmo de S, cuando todas las especies están representadas por el mismo número de individuos (Magurran, 1988).

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Donde:

H = Índice de Shannon-Wiener

Pi = Abundancia relativa

Ln = Logaritmo natural

4.2.6. Coeficiente de similitud de Jaccard

$$I_J = \frac{c}{a+b-c}$$

Donde:

a = Número de especies presentes en el sitio A

b = Número de especies presentes en el sitio B

c = Número de especies presentes en ambos sitios A y B

El intervalo de valores para este índice va de 0 cuando no hay especies compartidas entre ambos sitios, hasta 1 cuando los dos sitios tienen la misma composición de especies. Si consideramos los datos de la selva como sitio A y el cultivo como sitio B, entonces $a = 11$, $b = 7$ y $c = 7$.

$$I_J = \frac{7}{11+7-7} = \frac{7}{11} = 0.636$$

4.2.7. Índice de Morisita-Horn

$$I_{M-H} = \frac{2 \sum (a_n i \times b_n j)}{(da + db) aN \times bN}$$

Donde:-

$a_n i$ = Número de individuos de la i -ésima especie en el sitio A

$b_n j$ = Número de individuos de la j -ésima especie en el sitio B

$da = \sum a_n i^2 / aN^2$

$db = \sum b_n j^2 / bN^2$

Este índice está fuertemente influido por la riqueza de especies y el tamaño de las muestras, y tiene la desventaja de que es altamente sensible a la abundancia de la especie más abundante (Magurran, 1988; Baev y Penev, 1995).

4.2.8. Características generales de la clase Mammalia

Los mamíferos son animales vertebrados tetrápodos amniotas, es decir, poseen una espina dorsal o columna vertebral compuesta de vertebras, cuatro extremidades y un embrión que desarrolla tres envueltas – el corión, el amnios y el alantoides y crea un medio acuoso en el que pueden respirar y del que pueden alimentarse.

Son animales homeotermos, es decir, son capaces de mantener su temperatura corporal dentro de ciertos límites, independientemente de la temperatura ambiente, consumiendo energía química procedente de los alimentos gracias a que tienen mecanismos para producir calor en ambientes fríos o para ceder calor en ambientes cálidos. (Vaughan *et al.* 1999). En la actualidad constituyen un grupo diversificado y a pesar del reducido número de especies que lo conforman en comparación con otros taxones del reino animal o vegetal, su estudio es el más profundo y detallado en el campo de la zoología, esto debido a los estrechos lazos que han mantenido con la especie humana a lo largo de su evolución y porque finalmente el mismo hombre es también un mamífero (Macdonald 2001).

Actualmente, existen en todo el planeta alrededor de 4 600 especies distintas de mamíferos, las cuales se extienden prácticamente a lo largo de todos los continentes, islas y océanos, estando ausentes sólo en algunas islas oceánicas (Wilson & Reeder 2005).

La gran adaptabilidad de cada una de las especies que integran la clase y debido a la cual han logrado colonizar todos los ecosistemas del planeta, ha dado lugar a una multitud de diferencias anatómicas, fisiológicas, funcionales y de comportamiento mucho más variadas que las de cualquier otro grupo del reino animal. Los mamíferos poseen las siguientes cuatro características anatómicas que los definen como clase y todas son exclusivas de ellos, no apareciendo en otro grupo zoológico (Wilson & Reeder 2005, citado por Vergara 2009).

- La mandíbula está conformada solo por el dentario, rasgo único y exclusivo de todos los mamíferos, la cual es la principal característica diagnóstica para el grupo.
- Son los únicos animales con pelo y todas las especies, en mayor o menor grado, lo presentan (por lo menos en estado embrionario).
- Poseen glándulas sebáceas modificadas llamadas glándulas mamarias, las cuales son capaces de segregar leche, alimento del cual se abastecen todas las crías de los mamíferos en su etapa más temprana.
- Presentan tres huesos en el oído medio: Martillo, yunque y estribo, con excepción de los monotremas que presentan el típico oído reptiliano.

4.2.9. Ubicación taxonómica

La ubicación taxonómica exacta de cada uno de los grupos que integran a la clase Mammalia ha sido objeto de un continuo debate a lo largo del tiempo, el cual se ha acentuado en los últimos años debido a los avances en biología molecular, los cuales precisan con mayor exactitud la distancia genética entre las especies. En el siguiente cuadro se elaboró un ejemplo de las categorías taxonómicas básicas, en las cuales se agrupan todas las especies de mamíferos, basándose en la clasificación propuesta por Wilson & Reeder (2005) (**ver Tab. 1**).

Tabla 1.*Clasificación Científica de Mamíferos*

Reino		Animalia		
Phylum		Chordata		
Subphylum		Vertebrata		
Superclase		Tetrapoda		
Clase		Mammalia		
Subclase	Prototheria		Theria	
Infraclase	Australosphenida	Metatheria		Eutheria
Orden	1 orden	7 ordenes		19 ordenes
Familia	2 familias	19 familias		114 familias
Género	3 géneros	77 géneros		970 géneros
Especie	5 especies	>260 especies		>4,290 especies

*Fuente: Wilson & Reeder – 2005***4.2.10. Anatomía topográfica de los mamíferos terrestres**

Los mamíferos terrestres han adquirido a lo largo de su evolución adaptaciones para sobrevivir a un entorno cambiante en distintos ambientes y, por ende, las variaciones morfológicas entre un grupo u otro son notorias. No obstante, todas las especies terrestres no voladoras tienen en común ciertas características anatómicas externas (con excepción de la cola o rabo que en algunas especies, como el *Homo sapiens*, se presentan solo internamente y de manera vestigial), la mayoría de estos órganos externos también están presentes en otros grupos de vertebrados.

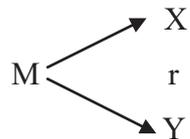
V. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo descriptivo; porque su propósito es determinar, describir y comparar la composición y diversidad de mamíferos terrestres en la Concesión Forestal MADERYJA y el Parque Nacional Bahuaja Sonene en Madre de Dios.

5.2. Diseño de investigación

El diseño de investigación es descriptiva simple y tiene el siguiente esquema:



En donde:

M: muestra

X: hábitad

r: relación

Y: especie de mamíferos

Según el alcance del objetivo general y objetivos específicos el presente trabajo de investigación corresponde a Nivel descriptivo. Asimismo, el levantamiento de información de la especies de mamíferos terrestres corresponde al tipo investigación descriptiva. Y para formular la metodología de levantamiento de información y análisis, se usó el método inductivo.

5.3. Ubicación política y geográfica

5.3.1. Concesión forestal Maderera Río Yaverija S.A.C. (MADERYJA)

La concesión maderera MADERYJA, se encuentra ubicada en la región de Madre de Dios, provincia Tahuamanu, distrito Iñapari, cuenta con una extensión de 49 556 ha. De los cuales 47 568 ha. es para producción forestal, dejándose 1 988 ha. de bosques para la conservación, representando estos un 4.01% del área total de la concesión (Via, 2011).

La concesión colinda con las siguientes concesiones:

- Por el oeste, con la concesión Maderacre.
- Por el sur, con las concesiones Paujil, Agroindustrial Victoria y Catahua.
- Por el este, con áreas de los pueblos indígenas de aislamiento voluntario.
- Por el norte, con la estación ecológica del río Acre en el Brasil.

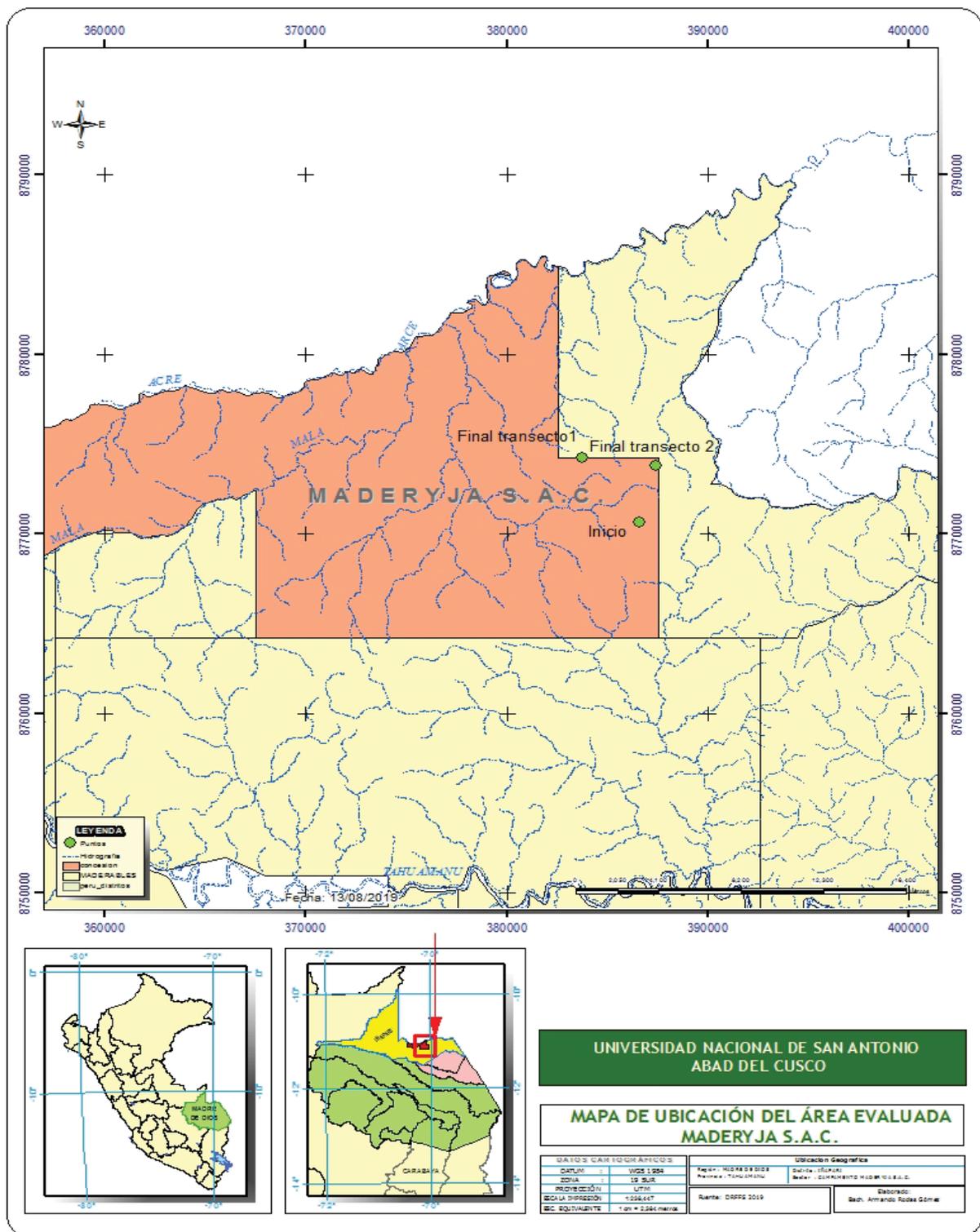


Figura 1. Mapa de Ubicación del Área Evaluada MADERYJA S.A.C.

Fuente: Elaboración propia – 2019.

5.3.1.1. Accesibilidad

Partiendo desde la ciudad de Puerto Maldonado, utilizando la carretera Interoceánica, nos dirigimos con rumbo hacia Brasil, recorriendo 230 km. de carretera asfaltada llegamos al distrito de Iñapari. Donde se recorren 90 km. de carretera carrozable hasta la concesión pasando a través de las concesiones Paujil y Maderacre; cabe mencionar que también hay una ruta más corta por donde se ingresa a la concesión, esta es a través de la carretera de la Comunidad Nativa Bélgica por donde se transita 73 km. hasta llegar a la concesión. Utilizando una camioneta 4 x 4 se llega en 3.5 horas por la carretera Maderacre, cuando se encuentra en las mejores condiciones, y en 2.5 horas por la carretera a Bélgica.

Este acceso se puede realizar solo en época de verano ya que en invierno el trayecto puede durar incluso hasta dos días en camión.

5.3.1.2. Tipo de bosques

El tipo de bosque predominante en el área de la concesión, es colinas bajas fuertemente disectadas, que representa el 81% del área de la concesión.

A la fecha todas poseen un Plan General de Manejo Forestal renovable a 20 años aprobado y autorizado por el EX-INRENA, hoy Dirección Regional Forestal y de Fauna Silvestre – Puerto Maldonado, en el cual ha realizado un ordenamiento territorial, distribuyendo las áreas de la siguiente manera: áreas de protección correspondiente a las franjas de ríos y quebradas principales, áreas de interés como el Alto Valor de Conservación (AVC), Bosques de protección que son particularmente lugares donde se mantiene especies valiosas de flora y fauna.

5.3.2. Parque Nacional Bahuaja Sonene

Está ubicado en las provincias de Tambopata, Carabaya y Sandia, en los departamentos de Madre de Dios y Puno respectivamente, al sureste de Perú.

La superficie ocupada por el Parque y su Zona de Amortiguamiento representan el 43% de las provincias de Carabaya y Sandia, únicas provincias de la región Puno que poseen áreas de selva alta y selva baja.

El Parque Nacional Bahuaja Sonene tiene una superficie de 1 628 469.25 Ha y abarca los departamentos de Puno y Madre de Dios, posee una alta diversidad biológica, cuenta con ecosistemas únicos para el Perú, como es la sabana tropical y tipos de bosques especiales como el bosque de nube de baja altitud (Talledo, 2007).

El Parque limita:

- Por el norte, con la Comunidad Nativa de Kotsimba y con la Reserva Nacional Tambopata.
- Por el este, con Bolivia.
- Por el sur, con la provincia de Sandia del departamento de Puno.
- Por el oeste, con las provincias de Sandia y Carabaya del departamento de Puno y con la provincia de Quispicanchis del departamento de Cusco.

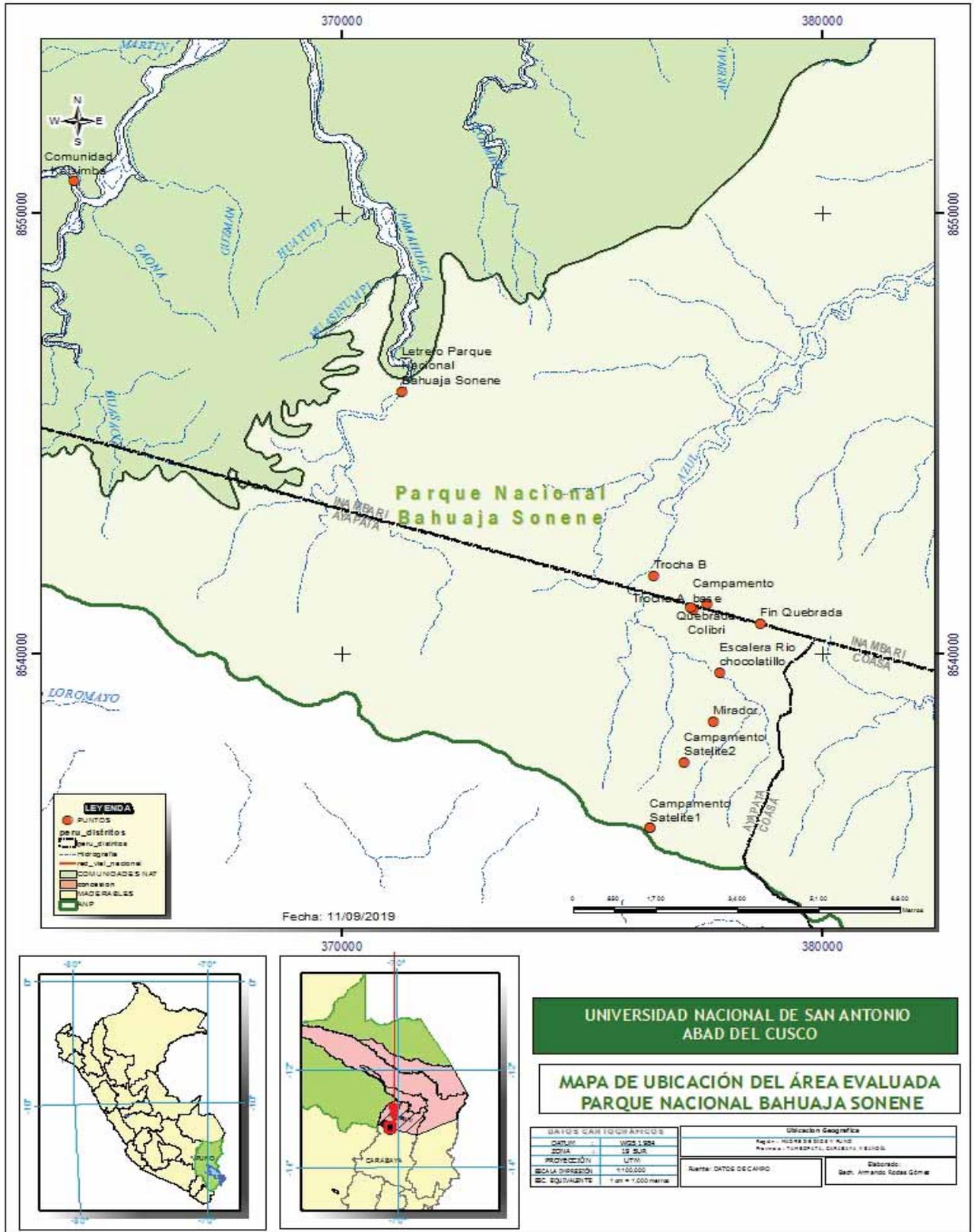


Figura 2. Mapa de Ubicación del Parque Nacional Bahuaja Sonene.

Fuente: Elaboración propia – 2019.

5.3.2.1. Accesibilidad

Existen varias vías de acceso para llegar al área protegida. Vía aérea desde la ciudad de Cusco a la ciudad de Puerto Maldonado, capital de la provincia de Tambopata y capital del departamento de Madre de Dios, donde existe un aeropuerto al que llegan vuelos comerciales diariamente. Por vía terrestre, desde la ciudad del Cusco por la carretera a Puerto Maldonado hacia la zona norte del área protegida. En el departamento de Puno, desde la ciudad de Juliaca hasta Putina Punko hacia la zona sur del área protegida y desde Juliaca pasando por San Gabán hasta el río Inambari. El acceso por vía fluvial se lleva a cabo a través de los ríos Madre de Dios y Tambopata en botes de poco calado. Desde Bolivia hay acceso fluvial por el río Madre de Dios y Heath.

También se puede ingresar en los meses de junio cuando el río está en su nivel más bajo, saliendo desde Puerto Maldonado siguiendo por la carretera Interoceánica hasta llegar a Mazuco, continuamos por una carretera carrozable llegando a la comunidad de Kotsimba (tiempo aproximado 2 horas), luego siguiendo por el mismo río durante 8 horas llegando a la zona a evaluar, el vehículo para estos tipos de viaje son los UNIMOPS ya que estos tienen las características necesarias.

5.3.2.2. Tipos de bosques

El PNBS ZA cuenta con: Bosque aluvial inundable, bosque de terraza baja, bosque de terraza alta, bosque de terraza disectada suave, bosque de terraza disectada fuerte, bosque de colina baja de pendiente suave, bosque de colina baja de pendiente fuerte, bosque de colina alta de pendiente suave, bosque de colina alta de pendiente fuerte, bosque de montaña.

Subtipo de Bosque o Asociación de PNBS ZA, se cuenta con: Vegetación, área de actividad agropecuaria, área de actividad minera, sabana tropical, pantano con vegetación, pantano sin vegetación, aguajal, bosque con aguajal, bosque ribereño, pacal, bosque con paca, bosque con vigor alto, bosque con vigor medio, bosque con vigor bajo.

5.3.2.3. Tipo de clima

El clima corresponde al propio de los bosques subtropical húmedo o muy húmedo con una temperatura media anual de 26 °C, a la que fluctúa entre los 10 °C y los 38 °C (Rasanen, 1993, citado en CI-Perú, 1999). Las temperaturas bajas están asociadas a la presencia de vientos fríos que llegan del antártico a través de los Andes, determinando la ocurrencia de lo que en Madre de Dios se denomina “friaje”, que corresponde un descenso de la temperatura en días de cielo cubierto asociado a lloviznas persistentes, el friaje tiene una duración de dos a tres días, siendo eventos que ocurren con mayor intensidad y frecuencia en los meses de mayo, junio y julio. (Shenck, C. 1999).

El Parque Nacional Bahuaja Sonene tiene un rango altitudinal entre los 200 y los 2 450 m.s.n.m., presentando zonas de terrazas, de colinas y de montañas. En las terrazas la pendiente oscila entre 0 y 5% mientras que en las zonas de colinas y de montaña las pendientes son muy pronunciadas, superando en algunos casos el 100%. En la zona de amortiguamiento la altura alcanza los 2 600 m.s.n.m.

Tabla 2.

Tipos de Bosques de Ambas Zonas de Estudio

Tipo de bosque MADERYJA	Tipo de bosque Parque Nacional Bahuaja Sonene
Bosque de terraza baja	Bosque de terraza baja
Bosque de colina baja fuertemente disectada	Bosque de colina baja de pendiente suave
Bosque de colina baja fuertemente disectada con paca	Bosque de colina alta de pendiente fuerte
	Bosque de terraza disectada suave
	Bosque aluvial inundable
	Bosque de colina baja de pendiente fuerte
	Bosque de colina alta de pendiente suave
	Bosque de terraza alta
	Bosque de montaña
	Bosque de terraza disectada fuerte

Fuente: Elaboración propia – 2019

5.4. Metodología de investigación

5.4.1. Operacionalización de variables de estudio

La operacionalización de variables del presente trabajo de investigación, comprende la descomposición deductiva las variables que componen el problema de investigación, partiendo desde lo más general a lo más específico.

Tabla 3.

Operalización de Variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Categoría de variable
Variable X: Hábitad	Diversidad alfa	Nro. De especies	Nominal
	Estructura	Nro. De individuos	Nominal
	Composición	Índices	Nominal
Variable Y: Especies de Mamíferos	Concesión	Nro. Individuos	Ordinal
		Nro. Especies	Ordinal
	P.N.B.S.	Nro. Huellas	Ordinal
		Nro. Vistos	Ordinal
		Nro. Vocalizaciones	Ordinal
	Nro. Excretas	Ordinal	

5.4.2. Población y muestra

5.4.2.1. Población

Para el presente trabajo de investigación, la población de estudio está representada por especies de mamíferos terrestres encontrados en dos tipos de coberturas: La Concesión Forestal MADERYJA y Parque Nacional Bahuaja Sonene.

5.4.2.2. Universo de muestra

La muestra es representada por indicios (ya fueran avistamientos, heces, huellas o rastros) pertenecientes a las especies de mamíferos terrestres que se encontraron dentro de los transectos, en la Concesión Forestal MADERYJA y el Parque Nacional Bahuaja Sonene.

5.5. Materiales

- **Materiales**

- Ficha de monitoreo
- Guantes de cuero
- Linterna de cabeza
- Baterías
- Cinta para marcar
- Plumones indelebles

- **Equipos**

- Receptor GPS (Garmin Map 60Csx)
- Binoculares 10x50
- Cámara digital Canon EOS Rebel T3 12 megapíxeles
- Grabadora
- Brújula Sunnto

- **Herramientas para la identificación de especies**

- Bibliografía (Emmons, Mamíferos de Bolivia), claves de identificación de mamíferos.

- **Para el procesamiento de datos e impresión del informe**

- Computadora portátil HP.
- Impresora EPSON.

5.6. Métodos de evaluación

5.6.1. Fase campo

El muestreo se llevó a cabo en la concesión forestal MADERYJA el mes de diciembre del 2012 por 6 días, estos datos se recolectaron caminando a lo largo de 2 transectos; mientras que en el Parque Nacional Bahuaja Sonene en la cuenca media y

alta del río Chocolatillo, que comprende una serie de quebradas pequeñas, estas alimentan con su caudal la cuenca del río Malinowski, donde se llevó a cabo en el mes de junio del 2013 por 17 días, estos datos se recolectaron caminando a lo largo de 10 transectos.

Los transectos evaluados en la concesión forestal MADERYJA S.A.C.

- **Transecto 1**: Con una longitud de 8,300 metros.
- **Transecto 2**: Con una longitud de 9,200 metros.

Los transectos evaluados en el Parque Nacional Bahuaja Sonene:

- **Transecto M**: Con una longitud de 1,800 metros.
- **Transecto Quebrada**: Con una longitud de 5,100 metros.
- **Transecto B**: Tiene una longitud de 1,400 metros y se une al transecto M a la altura de los 1,050 metros del recorrido de esta. Un tramo al transecto B iba en paralelo al curso de la quebrada sin nombre.
- **Transecto T**: Tiene un recorrido de 4.800 metros entre 400 y 1100 msnm. El transecto se inicia en la orilla de la Quebrada Sachavaca, pasa por el río Chocolatillo y culmina en un campamento satélite.
- **Transecto C1**: Tiene una longitud de 550 metros, se ubicó en el campamento satélite a 712 msnm, al final de su recorrido se llega al río Chocolatillo.
- **Transecto S**: Tiene una longitud de 1,400 metros y recorre la zona más alta de la evaluación 1130 msnm, en este sector los árboles son en su mayoría achaparrados) y en la mayoría de los casos los árboles, arbustos y lianas están cubiertas por musgos debido a la alta humedad.
- **Transecto Quebrada Sachavaca**: Con una longitud de 1,400 metros. Este transecto comprende la quebrada por donde se llega al inicio del transecto T.
- **Transecto Quebrada Colibrí**: Con una longitud de 1,100 metros, recorre el lecho de una quebrada.
- **Transecto Chocolatillo**: Tiene una longitud de 1,800 metros, se inicia del transecto M y culmina en el lecho del río Chocolatillo.

- **Transecto A:** Tiene una longitud de 525 metros y se une al transecto M y culmina en la Transecto Qda.

5.6.1.1. Censos por transectos

El uso de transectos ha tomado una gran importancia en estudios de fauna silvestre, pudiendo ser implementados en desplazamientos para documentar biodiversidad de un área o cuantificación de especies silvestres (carrillo *et al.* 2000). Muchos lo aplican en la estimación del tamaño de una población dada, usándose en situaciones que proveen información útil al trabajo con manejo de fauna (Wallace, 1999).

Este método es ampliamente utilizado para el muestreo de poblaciones de fauna, lo interesante es que su aplicación puede darse en cualquier tipo de bosque y en la mayoría de situaciones.

Se realizó censos por los transectos implementados en la zona de estudio. Los recorridos se hicieron durante la mañana desde las 05:30 am hasta las 11:00 am y en la tarde desde la 06:00 pm hasta las 11:00 pm. Cada recorrido demoró 5 horas aproximadamente.

Se procedió a inventariar mamíferos terrestres a través de observaciones visuales y otras pistas secundarias, como olores distintivos, vocalizaciones, nidos o madrigueras y otros rastros dejado por animales, como huellas, marcas de masticado, agujeros, orina y heces.

El recorrido que se desarrolló no fue menor de 4 kilómetros y se ejecutó tanto en el día como en la noche, en los periodos de mayor actividad de las especies de fauna silvestre. El número de recorridos por día fue de 2 transectos, lo que determinó una longitud de recorrido de 8 Km por transecto por día. El promedio de distancia de observación será de 25 m por lado del transecto (50 m), con estos datos calculamos el área que se evaluará.

Las especies que se evaluaron comprenden todas las familias de mamíferos terrestres presentes en el área evaluada. Los recorridos por los transectos también servirán para identificar los sitios de alimentación, nidación/madrigueras y

reproducción de las principales especies de fauna presentes. La evaluación por transectos, además permitirá obtener una lista de especies e identificar aquellas que se encuentran amenazadas e incluidas en listas de protección de alcance nacional (DS-004-2014-MINAGRI) e internacional The International Union For Conservation of Nature (IUCN), The Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, (CITES).

En cuanto a huellas, se considera como un registro a cada evento encontrado a lo largo del transecto. Si un animal/grupo ha dejado huellas en un área, esto es considerado como un registro, ya que no hay manera de distinguir entre las huellas de un animal u otro ni el momento en que estas huellas fueron impresas.

5.6.1.2. Muestreo por transectos de banda estrecha o de banda fija

Mediante este procedimiento se realizaron recorridos a lo largo de una línea (por lo general recta), efectuadas a una velocidad constante y durante las cuales se intentó detectar la presencia de individuos (o grupos) de mamíferos. Un índice que se emplea con regularidad considera al número de individuos registrados, vistos u oídos, durante un transecto, el cual normalmente se expresa como el número de animales observados por kilómetro de recorrido (Guinart & Rumiz 1999).

5.6.1.3. Observación directa – transectos

La observación directa se basa principalmente en recorridos realizados en todas las zonas de muestreo en busca de indicios directos (avistamientos) e indirectos (huellas, heces, refugios, huesos, rasguños, pelos, etc.) (Tellería 1986).

En el caso de observaciones directas, la determinación de las especies es visual, observando a los animales directamente y/o determinando a las especies según los rastros encontrados. Los recorridos de transectos se hacen utilizando las trochas disponibles, siempre y cuando éstas cruzan todos los tipos de hábitat del área a evaluar, o en caso no existan estas trochas, se abren nuevos caminos atravesando de manera más proporcional posible, todos los tipos de hábitat identificados en el área.

5.6.1.4. Signos indirectos de animales

Todos los animales, y en especial los grandes vertebrados, dejan evidencias en el medio natural, de su presencia y sus actividades (excrementos, huellas, restos de pelo, nidos o madrigueras, restos de comida, alteraciones en la vegetación, sendas, etc). Estas señales indican que una determinada especie ha estado en ese lugar, aunque físicamente no esté presente en el momento de la observación. Estos indicios son denominamos datos indirectos y pueden identificarse con la ayuda de conocedores locales o guías (Aranda, 1981), Figs. 1.

5.6.1.5. Transecto

Consiste en una línea (una trocha, una vía de acceso, etc.) que atraviesa el hábitat de interés, a lo largo del cual uno o más observadores realizan censos o conteos estandarizados de las especies de interés (Kirkby 2004).

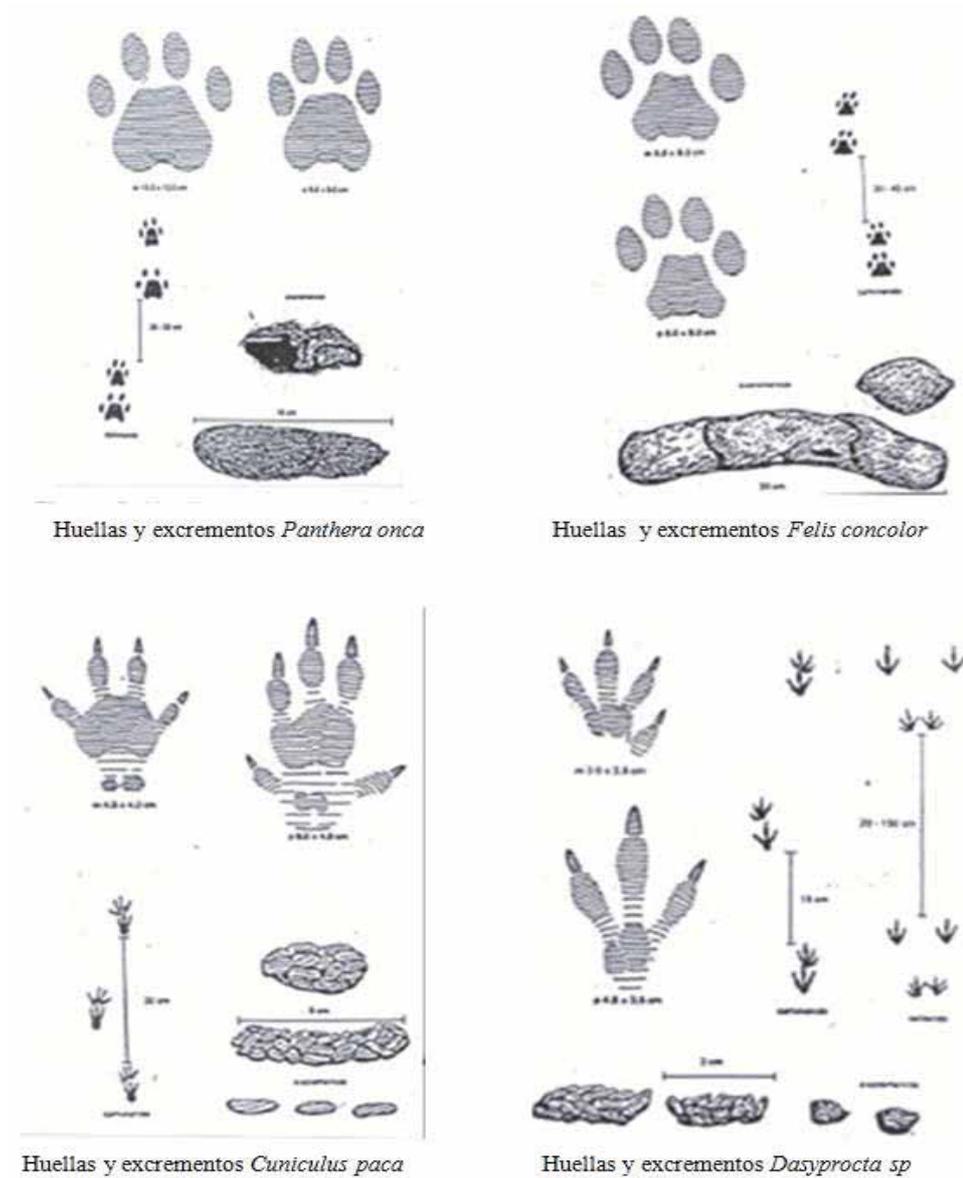


Figura 3. Tipos de Huellas de Animales
Fuente: Aranda M. 1981.

Los datos indirectos permiten conocer la composición faunística de una zona, ofrecen datos sobre sus preferencias de hábitats, dieta, o comportamiento. Es frecuente emplear los datos indirectos para calcular índices de abundancia o de presencia de las especies. Estos índices son más ventajosos que los obtenidos de los datos directos, primero porque son más sencillos de aplicar (por no depender de la detectabilidad ni capturabilidad de los animales), y en segundo lugar por ser una alternativa más económica y, muchas veces, la única para estudiar la distribución y abundancia de determinadas especies raras o difíciles de observar.

a. Los excrementos

Los excrementos suelen ser un buen estimador de la presencia de determinadas especies en una zona o en un hábitat específico, aunque su identificación tendrá que ser precisa, para lo cual es recomendable disponer de la colaboración de un buen rastreador (por lo general, cazadores de la zona), o de un banco de identificación creado a partir de excrementos tipo (obtenidos en el zoológico, por ejemplo). El análisis de los excrementos (de mamíferos en especial) puede ofrecernos una información complementaria sobre la dieta de los animales. Ello implica una identificación correcta de la especie que ha producido el excremento (que incluso en algunos casos requiere de análisis complejos), y de la determinación precisa de los contenidos de las heces. El análisis de excrementos de diferentes especies del ecosistema nos permitirá conocer la cadena trófica del lugar.

b. Las sendas y las huellas de animales

Muchos vertebrados ocupan un espacio vital determinado, en el que existen sendas naturales que frecuentemente utilizan, siendo éstas más o menos llamativas, y por lo general, es posible identificar la especie que las transita. El conteo de estas sendas a lo largo de un transecto puede emplearse para obtener un índice de abundancia en el espacio o en el tiempo.

Mediante la identificación de las huellas y su abundancia también se podrá calcular el índice de presencia o abundancia, que permitirá hacer comparaciones espaciales o temporales. Para ello, existe un control de los métodos empleados, como por ejemplo, el sustrato en el cual se realiza el censo (existen suelos que facilitan la impresión de huellas y otros que no), o el observador y su capacidad de identificación de las huellas. En este tipo de datos otro factor importante a tener en cuenta es el esfuerzo dedicado, tanto la longitud de muestra como el tiempo, ya que el cansancio del observador puede ser un factor que distorsione los resultados. Por ello, cuando se quiere comparar índices en base a huellas, es recomendable estandarizar los métodos, y un buen método es trabajar con parcelas de huellas.

5.6.1.6. Fotografías Digitales

El reconocimiento de individuos por fotografías es necesario porque permitirá registrar los eventos de hallazgo de especímenes de fauna silvestre, rastros y huellas. Para esto se identificará a una o más personas que se encarguen de hacer los registros fotográficos y obtengan la información complementaria necesaria.

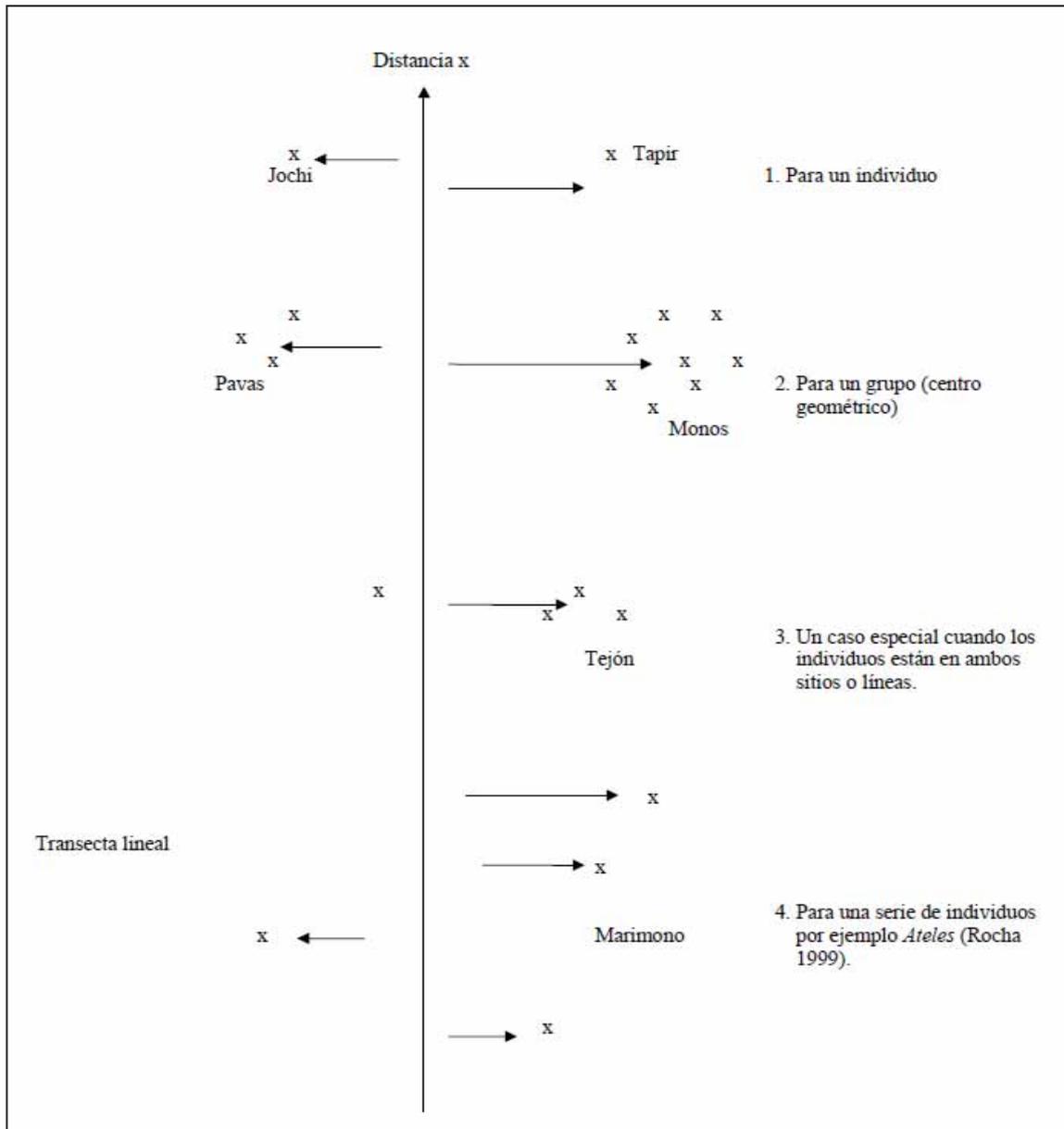


Figura 4. Esquema de un Transecto de Evaluación

Fuente: Painter L. 1996.

5.7. Análisis de datos

5.7.1. Índices de diversidad Alfa

a) Índice de diversidad de Shannon Wiener

El índice de Shannon permite mostrar el grado de diversidad de especies en una determinada área. Este permite calcular la suma de las probabilidades de las especies, Toma valores entre cero y uno, donde los valores cercanos a uno indican sitios de alta diversidad.

El Índice de Shannon-Wiener, toma en cuenta los dos componentes para la medida de la diversidad, el número de especies y equitatividad o uniformidad de la distribución del número de individuos en cada especie, entonces se puede decir cuanto mayor sea el número de especies en un cuadrante mayor, será el índice de Shannon-Wiener.

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

p_i = abundancia proporcional de la especie i

b) Índice de diversidad de Margalef

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número de individuos (Moreno 2001).

Índice de diversidad de Margalef

$$D_{Mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

donde:

S = número de especies

N = número total de individuos

c) Índice de diversidad de Simpson.

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes.

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Dónde:

p_i = abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie y dividido entre el número total de individuos de la muestra.

d) Índice de Alfa Fisher

La diversidad-alfa representa la diversidad de especies a lo largo de todas las subunidades (o escalas) locales relevantes (e.g. hábitat), y por definición abarca dos variables importantes: (1) la riqueza de especies, y (2) la abundancia relativa de especies.

$$S = \alpha \ln(1 + N/\alpha)$$

Dónde:

N = n° de árboles

S = n° de especies

e) Estimadores de riqueza de especies

Para analizar qué tan bien los datos de los transectos se puede estimar la riqueza de especies de mamíferos terrestres, se calcularon a través de curvas de rarefacción utilizando los estimadores de riqueza de especies no paramétricos Chao 1, Chao 2, Jack 1, Jack 2. Estos estimadores usan la ocurrencia de especies más raras en las muestras para ajustar el número de especies observadas, para el número de especies, que probablemente se omitieron en el muestreo. Los estimadores de Chao 1, Jack 1 y ACE definen la rareza, que está representada solo por unos pocos individuos. Chao 2, Jack 2 e ICE definen la rareza como observada en solo unas pocas transectos. Los intervalos de confianza (IC) están disponibles para Chao1 y Chao 2, pero no para los otros estimadores. Los estimadores y su IC del 95% se calcularon a partir de 10.000 aleatorizaciones de secuencias de transectos utilizando el software EstimateS 8.0 (Colwell, 2006). Chao 1 y Chao 2 se calcularon utilizando los métodos clásicos en lugar de los corregidos por sesgo recomendados por Colwell (2006).

Usamos el agrupamiento de la presencia y ausencia de especies de mamíferos terrestres, a fin de conocer grado de similitud entre los transectos evaluados y sitios de evaluación, para ello se utilizó el coeficiente de Jaccard; $I = c/a+b-c$ (Moreno 2001). Dónde: c = Nro. de especies en el sitio A, b = Nro. de especies en el sitio B y c = Nro. de especies en ambos sitios A + B. Todo este análisis de proceso con el software MVPS v3.1. (Similar a Chambi 2017b).

5.7.2. Análisis multivariado

a. Dendrograma

Usamos el agrupamiento de la presencia y ausencia de especies de mamíferos terrestres, a fin de conocer grado de similitud entre los transectos evaluados y sitios de evaluación, para ello se utilizó el coeficiente de Jaccard; $I = c/a+b-c$ (Moreno 2001). Dónde: c = Nro. de especies en el sitio A, b = Nro. de especies en el sitio B y c = Nro. de especies en ambos sitios A + B. Todo este análisis de proceso con el software MVPS v3.1. (Similar a Chambi 2017b).

b. Análisis de coordenadas principales

Para este cálculo, usamos el análisis de agrupamiento por promedio aritmético de grupos de pares no ponderados, Unión Promedio de Grupo de la Media Aritmética (UPGMA), lo cual está basado en la abundancia de especies de mamíferos terrestres, debidamente organizadas en una matriz. El análisis se realizó con el software MVPS v3.1. Para este proceso se usó índice de similaridad de Bray-Curtis:

$$BC_{ij} = \frac{\sum X_{ik} - X_{jk}}{\sum X_{ik} + X_{jk}}$$

Donde:

X_{ik} y X_{jk} = son las especies contadas en k en los muestreo i y j
 Si $BC = 1$; si los muestreos son idénticos
 $BC = 0$; no hay especies compartidas.

VI. RESULTADOS

6.1. Esfuerzo de muestreo

La evaluación de los mamíferos, en total se evaluó 162.15 kilómetros de longitud de transectos, distribuidos para ambas áreas de estudio. La longitud del transecto evaluado más larga fue de CHOCOLATILLO con 81.18 km, en 122.72 horas recorridas y en promedio con un avance de 0.66 km/hora. En MADERYJA, se evaluó 80.97 km de longitud de transecto, en 54.29 horas recorridas y en promedio 1.49 km/hora.

Tabla 4.

Esfuerzo de Muestreo Para el Estudio de Mamíferos en Chocolatillo y MADERYJA

Lugar	Kilómetros recorridos	Horas recorridos	Avance (km/hora)
Chocolatillo	81.18	122.72	0.66
MADERYJA	80.97	54.29	1.49
Total	162.15	177.01	0.92

Fuente: Elaboración propia – 2019

6.2. Diversidad de mamíferos

En total se registraron 503 individuos de mamíferos para ambas áreas de estudio, distribuidos en 48 especies. En CHOCOLATILLO se registró 245 individuos de mamíferos, distribuidos 28 especies, siendo el más alto registro. En contraste, en MADERYJA se reportó un menor registro, por se observó 258 individuos de mamíferos, distribuidos en 20 especies.

Según el índice de diversidad de Shannon Wiener indica que CHOCOLATILLO (2.54) y MADERYJA (2.60) no son considerados diversos en mamíferos. Ver **Tab. 05**.

Tabla 5.

Índices de Diversidad de Especies Para las Dos Áreas de Estudio

Parámetros	Chocolatillo (PNBS)	MADERYJA
Nro. de especies	28	20
Nro. de individuos	245	258
Shannon Wiener	2.54	2.60

Fuente: Elaboración propia - 2019

En total se evaluaron 12 transectos, de los cuales 2 (1 y 2) corresponden a MADERYJA y 10 transectos a CHOCOLATILLO. En CHOCOLATILLO, el transecto “Quebrada” es la más larga con 5.1 km y la más corta es el transecto “A” con 0.525 km. Ver **Fig. 05**.

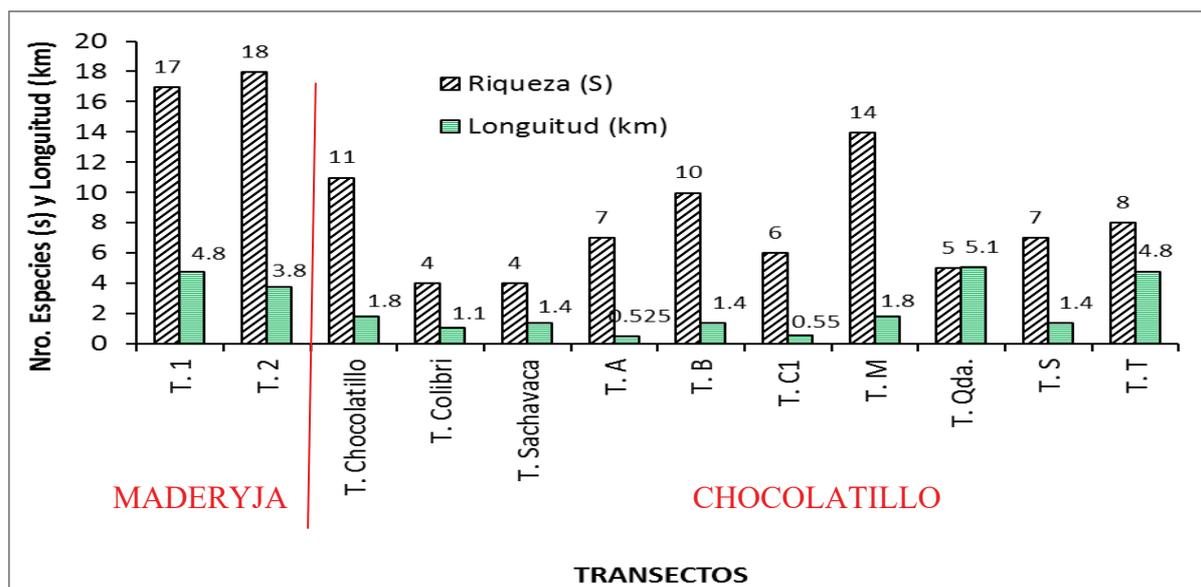


Figura 5. Riqueza de Especies de Mamíferos Para las Dos Áreas de Estudio.

Fuente: Elaboración propia – 2019. “T” = Transectos.

En MADERYJA, los Transectos “2” y “1”, presentan 18 y 17 registros de especies de mamíferos respectivamente, siendo los transectos con la más alta riqueza de especies de mamíferos. En contraste, el transecto “M” de CHOCOLATILLO tiene la más alta riqueza especies (14) de mamíferos y con menor registro de especies están en los Transectos “Colibrí” y “Sachavaca”. Ver **Fig. 05**.

Según el estimador de MAO TAO, la curva de acumulación de especies de mamíferos para CHOCOLATILLO, en función al tiempo (17 días) de evaluación, presenta tendencia a estabilizarse, pero con alta variación de registro de especies. Del mismo modo, en MADERYJA, en base a 6 días de evaluación, la curva de acumulación de especies presenta una tendencia a estabilizar en una asíntota. Lo que sugiere que se debe de incrementar el esfuerzo de muestreo para ambas zonas de estudio, para el registro total de especies de mamíferos que aún no fueron registradas durante el tiempo de evaluación.

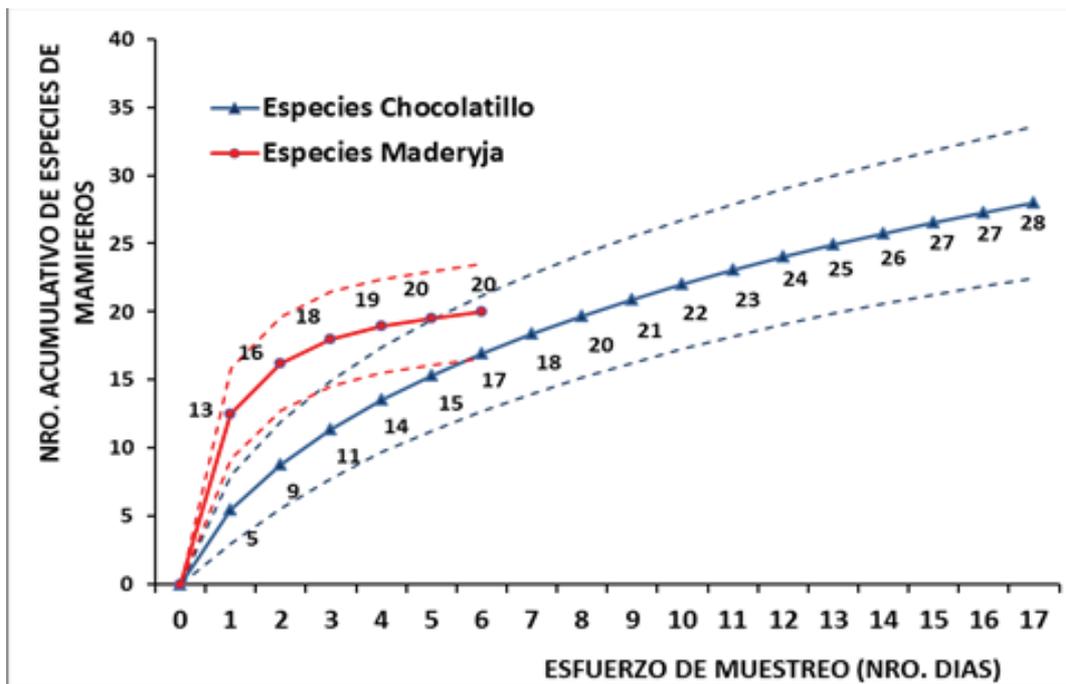


Figura 6. Curva de Acumulación de Especies Para las Áreas de Estudio, a Partir de Días de Evaluación y Usando el Índice Mao Tao.

Fuente: Elaboración propia - 2019

Al realizar el análisis, usando la curva de acumulación de especies de mamíferos en función al número de transectos de evaluación, se pudo observar que presentan el mismo comportamiento a las curvas de acumulación en función a días de evaluación. Se confirma que es necesario incrementar el esfuerzo de muestreo para el registro de especies de mamíferos, que aún no se pudieron registrar durante la intervención en campo. Ver Fig. 07.

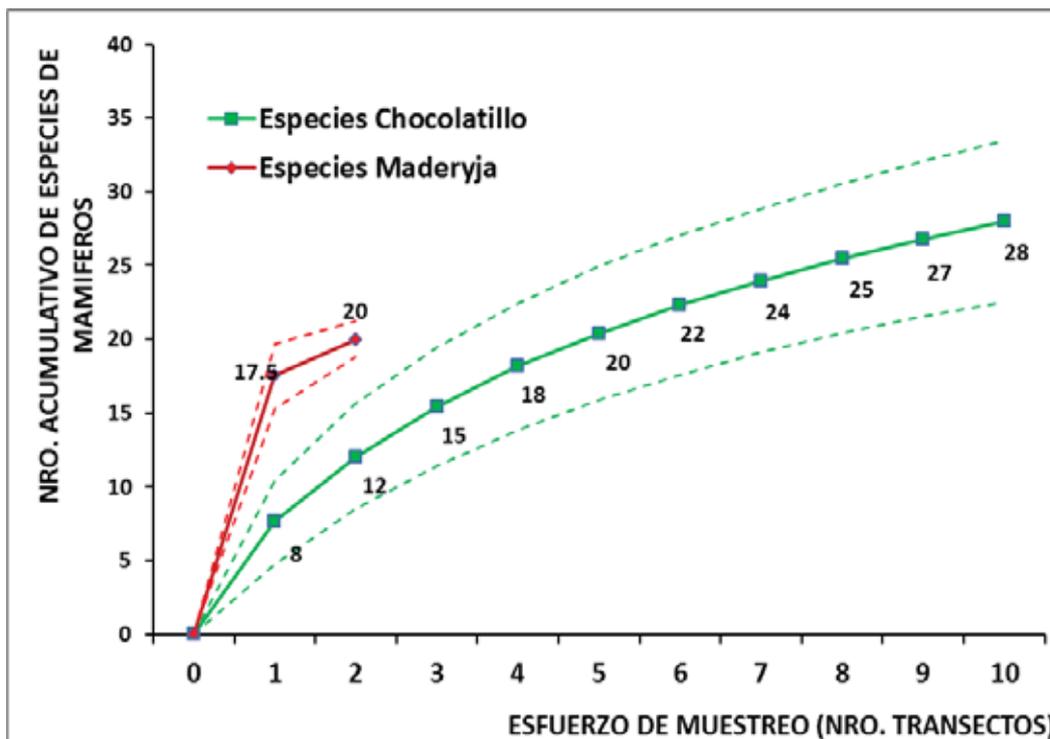


Figura 7. Curva de Acumulación de Especies Para las Áreas de Estudio, a Partir de Transectos de Evaluación y Usando el Índice Mao Tao.

Fuente: Elaboración propia - 2019.

Por otro lado, en CHOCOLATILLO, según los estimadores de riqueza de especies ACE (43.27 especies), Chao 1 (39), Jack 1 (39.29), Chao 2 (36.87), ICE (43.75) y Jack 2 (44.92), estiman que se puede registrar entre 39 hasta 44.92 especies de mamíferos. Del mismo modo, en MADERYJA según ACE (21.12 especies), Chao 1 (23), Jack 1 (22.5), Chao 2 (21.25), ICE (21.38) y Jack 2 (23.97), estiman que se puede registrar entre 21 a 24 especies de mamíferos. Estos estimadores de riqueza de especies, indican que si incrementáramos el esfuerzo de muestreo, podríamos registrar esas cantidades señaladas para CHOCOLATILLO y MADERYJA. Ver **Tab. 06**.

Tabla 6.

Estimando la Riqueza de Especies de Mamíferos Para el Área de Estudio a Través de Número de Días

(Esfuerzo de Muestreo)

Lugar	Estimador	Media Estimada	95% Intervalo de Confianza	
		Nº de Especies	Límite Inferior	Límite Superior
Chocolatillo	ACE	43.27	N.A.	N.A.
	Chao 1	39	31.14	66.57
	Jack 1	39.29	N.A.	N.A.
	Chao 2	36.87	30.58	58.51
	ICE	43.75	N.A.	N.A.
	Jack 2	44.92	N.A.	N.A.
	MADERYJA	ACE	21.12	N.A.
Chao 1		23	20.35	45.67
Jack 1		22.5	N.A.	N.A.
Chao 2		21.25	20.13	32.48
ICE		21.38	N.A.	N.A.
Jack 2		23.97	N.A.	N.A.

Fuente: Elaboración propia - 2019

6.3. Estructura de especies de mamíferos

6.3.1. Abundancia

En MADERYJA se registró en total 258 individuos, siendo *Tapirus terrestris* (Abundancia Absoluta= 41 individuos; Abundancia Relativa = 15.89%), *Ateles Chamek* (40; Abundancia Relativa=15.50%), *Sapajus apella* (31; 12.02%) con mayor abundancia absoluta y relativa. En contraste, *Proechimys sp*, *Coendou bicolor* y *Tamandua tetradactyla* presentan la más baja abundancia relativa (0.039%). Ver **Tab. 07**.

Tabla 7.*Abundancia de Especies de Mamíferos Registrados en MADERYJA*

Nro.	Nombre científico	Nombre local	Abundancia absoluta	Abundancia relativa %
1	<i>Tapirus terrestris</i>	Sachavava	41	15.89
2	<i>Ateles chamek</i>	Maquisapa	40	15.50
3	<i>Sapajus apella</i>	Mono martín, Martín negro	31	12.02
4	<i>Saguinus fuscicollis</i>	Pichico	21	8.14
5	<i>Cuniculus paca</i>	Picuro	20	7.75
6	<i>Callicebus brunneus</i>	Tocón	16	6.20
7	<i>Saguinus imperator</i>	Pichico emperador	15	5.81
8	<i>Mazama americana</i>	Venado colorado	13	5.04
9	<i>Alouatta seniculus</i>	Coto	10	3.88
10	<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo	9	3.49
11	<i>Panthera onca</i>	Otorongo	9	3.49
12	<i>Dasyprocta variegata</i>	Añuje	8	3.10
13	<i>Pecari tajacu</i>	Sajino	6	2.33
14	<i>Dactylomys dactylinus</i>	Pacamama	5	1.94
15	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo	5	1.94
16	<i>Priodontes maximus</i>	Yungunturo	3	1.16
17	<i>Mazama gouazoubira</i>	Verano cenizo	3	1.16
18	<i>Proechimys sp</i>	Ratón	1	0.39
19	<i>Coendou bicolor</i>	Erizo	1	0.39
20	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Oso hormiguero	1	0.39
	Total general		258	100

Fuente: Elaboración propia - 2019

En CHOCOLATILLO se registró en total 245 individuos, siendo *Pecari tajacu* (A.A.=56 Individuos; A.R.=22.86%), *Tapirus terrestris* (36; 14.69%), *Ateles chamek* (28; 11.43%), *Mazama americana* (27; 11.02%) y *Sapajus apella* (20; 8.16%) con mayor abundancia absoluta y relativa. En contraste, *Chironectes minimus*, *Dasyprocta variegata*, *Dinomys branickii*, *Hydrochoerus hydrochaeris*, *Nasua nasua*, *Nectomys squamipes*, *Oligoryzomys sp*, *Priodontes maximus* y *Tamandua tetradactyla* muestran la más baja abundancia relativa (0.41%). Ver **Tab. 08**.

Tabla 8.

Abundancia de Especies de Mamíferos Registrados en CHOCOLATILLO/PNBS.

Nro.	Nombre científico	Nombre local	Abundancia absoluta	Abundancia relativa %
1	<i>Pecari tajacu</i>	Sajino	56	22.86
2	<i>Tapirus terrestris</i>	Sachavaca	36	14.69
3	<i>Ateles chamek</i>	Maquisapa	28	11.43
4	<i>Mazama americana</i>	Venado colorado	27	11.02
5	<i>Sapajus apella</i>	Mono martín, Martín negro	20	8.16
6	<i>Cuniculus paca</i>	Picuro	16	6.53
7	<i>Lagothrix cana</i>	Mono lanudo	10	4.08
8	<i>Panthera onca</i>	Otorongo	8	3.27
9	<i>Aotus nigriceps</i>	Musmuquí, Mono nocturno	7	2.86
10	<i>Saguinus fuscicollis</i>	Pichico emperador	5	2.04
11	<i>Leopardus pardalis</i>	Tigrillo	4	1.63
12	<i>Potos flavus</i>	Chosna	4	1.63
13	<i>Sciurus spadiceus</i>	Ardilla	3	1.22
14	<i>Coendou bicolor</i>	Erizo	2	0.82
15	<i>Dactylomys dactylinus</i>	Pacamama	2	0.82
16	<i>Dasyopus sp</i>	Armadillo	2	0.82
17	<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria	2	0.82
18	<i>Mazama gouazoubira</i>	Verano cenizo	2	0.82
19	<i>Proechimys sp</i>	Ratón	2	0.82
20	<i>Chironectes minimus</i>	Zarigüeya de agua	1	0.41
21	<i>Dasyprocta variegata</i>	Añuje	1	0.41
22	<i>Dinomys branickii</i>	Picuro mama, Pacarana	1	0.41
23	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Ronsoco	1	0.41
24	<i>Nasua nasua</i>	Achuni	1	0.41
25	<i>Nectomys squamipes</i>	Rata de agua	1	0.41
26	<i>Oligoryzomys sp</i>	Ratón de arroz	1	0.41
27	<i>Priodontes maximus</i>	Yungunturo	1	0.41
28	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Oso hormiguero	1	0.41
	TOTAL		245	100

Fuente: Elaboración propia - 2019

En CHOCOLATILLO, las especies de mamíferos que conviven en grupos presentan la tasa de encuentro más alta entre ellas la especie *Ateles chamek* (0.60 Grupo/10km), seguido por *Sapajus apella* (0.40 Grupo/10km) y *Aotus nigriceps* (0.30 Grupo/10km), las demás especies presentan bajos valores. Asimismo, las altas tasas de encuentro para especies de mamíferos, que se registraron con un solo individuo, están relacionados con las especies: *Tapirus terrestris* (3.60 Ind./10km), seguido por *Mazama americana* (2.70 Ind./10km), *Cuniculus paca* (1.60 Ind./10km), *Panthera onca* (0.80 Ind./10km) y *Pecari tajacu* (0.60 Ind./10km). Del mismo modo, las especies *Tapirus terrestris* (3.50 Rast./10km), seguido por *Mazama americana* (2.70 Rast./10km), *Cuniculus paca* (1.50 Rast./10km), *Panthera onca* (0.70 Rast./10km) y *Pecari tajacu* (0.60 Rast./10km) presentan las tasas de encuentro de rastros más alta: las otras especies se presentan en menor proporción. Ver **Tab. 09**.

Por otro lado, en MADERYJA, las especies que presentan la tasa de encuentro de grupo más alta son: *Ateles chamek* (1.70 Grupo/10km), seguido por *Sapajus apella* (1.50 Grupo/10km), *Callicebus brunneus* (0.90 Grupo/10km), *Tapirus terrestris* (0.70 Grupo/10km); las demás especies presentan valores ≤ 0.60 Ind./grupo. No obstante, las altas tasas de encuentro para especies de mamíferos, que se registraron solo en un individuo, son; *Tapirus terrestris* (5.10 Ind./10km), seguido por *Cuniculus paca* (2.90 Ind./10km), *Mazama americana* (2.00 Ind./10km), *Leopardus pardalis* (1.80 Ind./10km), *Panthera onca* (1.40 Ind./10km) y *Sylvilagus brasiliensis* (0.90 Ind./10km). También se presentan altas tasas de encuentro rastros en *Tapirus terrestris* (5.20 Rast./10km), seguido por *Cuniculus paca* (2.90 Rast./10km), *Mazama americana* (2.00 Rast./10km), *Leopardus pardalis* (1.80 Rast./10km) y *Dasyprocta variegata* (1.10 Rast./10km). Las otras especies en menor proporción de rastros por cada 10 km de recorrido. Ver **Tab. 09**.

Tabla 9.

Tasas de Encuentro de Mamíferos Registrados en Transectos en Chocolatillo (PNBS) y MADERYJA

Especies de fauna	Tasa de Encuentro					
	Chocolatillo			MADERYJA		
	Grupo/10km	Ind. /10km	Rastos/10km	Grupo /10km	Ind. /10km	Rastos/10km
<i>Alouatta seniculus</i>				0.50	0.60	
<i>Aotus nigriceps</i>	0.30	0.10				
<i>Ateles chamek</i>	0.60			1.70	0.50	0.00
<i>Callicebus brunneus</i>				0.90	0.40	
<i>Chironectes minimus</i>		0.10				
<i>Coendou bicolor</i>		0.20	0.20		0.20	0.20
<i>Cuniculus paca</i>		1.60	1.50	0.10	2.90	2.90
<i>Dactylomys dactylinus</i>		0.20			0.70	
<i>Dasyprocta variegata</i>		0.10	0.10		1.10	1.10
<i>Dasyopus sp</i>		0.20	0.20			
<i>Dinomys branickii</i>		0.10	0.10			
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>		0.10	0.10			
<i>Lagothrix cana</i>	0.10					
<i>Leopardus pardalis</i>		0.40	0.40		1.80	1.80
<i>Lontra longicaudis</i>		0.20	0.20			
<i>Mazama americana</i>		2.70	2.70		2.00	2.00
<i>Mazama gouazoubira</i>		0.20	0.20		0.50	0.50
<i>Nasua nasua</i>		0.10	0.10			
<i>Nectomys squamipes</i>		0.10				
<i>Oligoryzomys sp</i>		0.10				
<i>Panthera onca</i>		0.80	0.70		1.40	1.30
<i>Pecari tajacu</i>	0.10	0.60	0.60	0.20	0.50	0.70
<i>Potos flavus</i>	0.20					
<i>Priodontes maximus</i>		0.10	0.10	0.10	0.50	0.60
<i>Proechimys sp</i>		0.20			0.20	
<i>Saguinus fuscicollis</i>	0.10	0.10		0.60	0.10	
<i>Saguinus imperator</i>				0.50		
<i>Sapajus apella</i>	0.40			1.50	0.20	
<i>Sciurus spadiceus</i>		0.30	0.20			

<i>Sylvilagus brasiliensis</i>				0.90	0.30
<i>Tamandua tetradactyla</i>		0.10		0.10	0.10
<i>Tapirus terrestris</i>		3.60	3.50	0.70	5.10
Total general	1.80	12.30	10.90	6.80	16.90

Fuente: Elaboración propia – 2019

6.3.2. Curvas de acumulación de individuos en rango de especies.

En Chocolatillo y MADERYJA, se presenta un alto incremento de individuos, en un rango de 0 a 10 especies de mamíferos, y gradualmente la curva de individuos se reduce, lo cual indica la baja probabilidad de encontrar más especies. Ello permite concluir que a mayor número de individuos a registrar, son bajas las probabilidades de documentar una nueva especie. Ver Fig. 8.

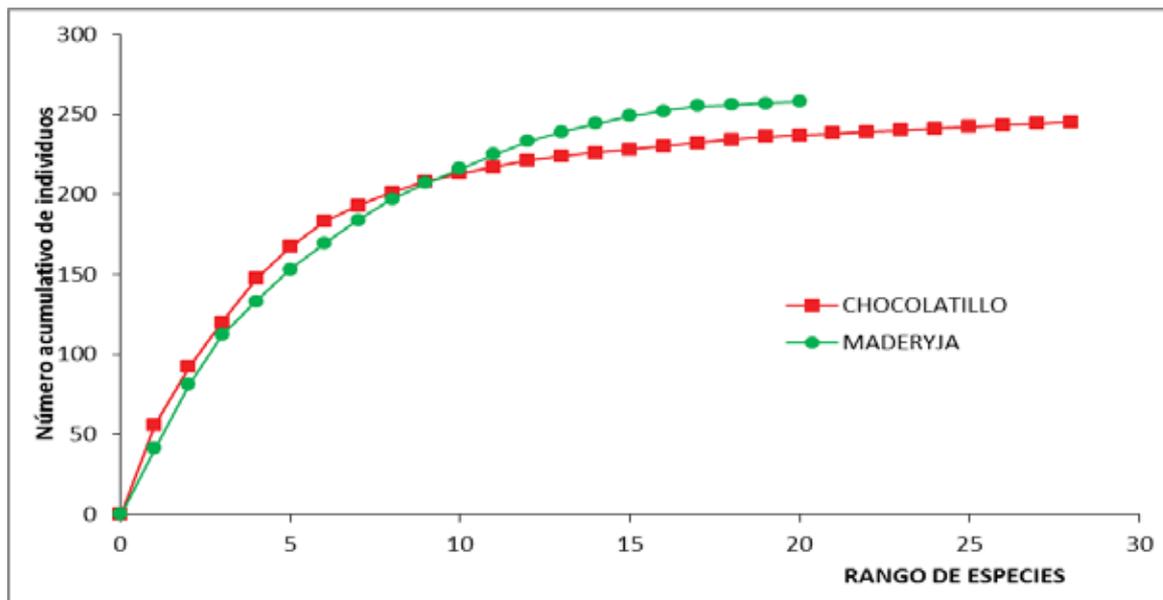


Figura 8. Acumulación de Individuos de Mamíferos Para Cada Lugar de Estudio en un Rango de Especies. Los Individuos son Asignados al Azar Para Cada Especie

Fuente: Elaboración propia – 2019.

De la misma manera, en MADERYJA, las primeras 4 especies representan el 51.55% del total de individuos, que va disminuyendo cuando se va incrementando el número de especies de mamíferos. Entre las especies destacadas están: *Tapirus terrestris* (15.89%), *Ateles chamek* (15.50%), *Sapajus apella* (12.02%) y *Saguinus fuscicollis* (8.14%). Asimismo, en CHOCOLATILLO, existen 4 especies de mamíferos que aportan alta abundancia relativa,

las cuales son las más comunes, entre ellas; *Pecari tajacu* (22.86%), *Tapirus terrestris* (14.69%), *Ateles chamek* (11.43%), *Mazama americana* (11.02%), aportan el 60% de la abundancia total. Ver **Fig. 9**.

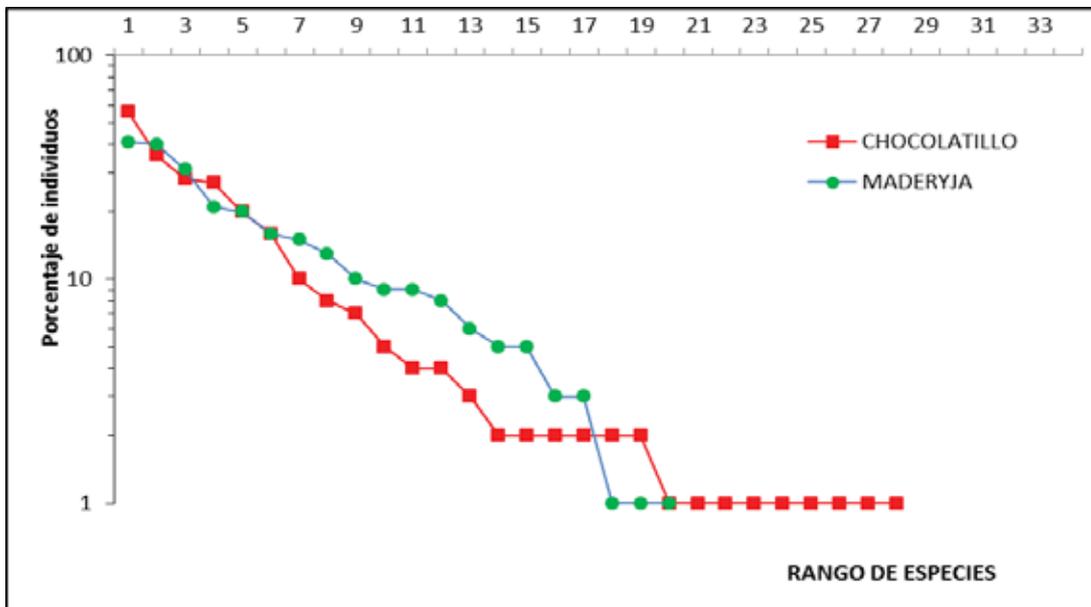


Figura 9. Porcentaje de Individuos que Contribuyen al Rango de Especies de Mamíferos Para Cada Lugar de Estudio. El Porcentaje de Muestras de Individuos Son Asignados al Azar Para Cada Especie.

Fuente: Elaboración propia, 2019.

6.4. Comparación de la composición de especies de mamíferos.

En CHOCOLATILLO, la composición taxonómica de mamíferos consta de 28 especies, 27 géneros y 23 familias. El género *Mazama* cuenta con 2 especies, mientras que las familias con 2 especies son; Atelidae, Cérvidos, Echimyidae, Felidae y Procyonidae, y familias con 2 géneros son; Atelidae, Echimyidae, Felidae y Procyonidae.

Asimismo, en MADERYJA la composición taxonómica de mamíferos consta de 20 especies, 19 géneros y 15 familias. El género *Mazama* cuenta con 2 especies, mientras que las familias con 2 especies son; Atelidae, Callitrichidae, Cérvidos, Echimyidae, Felidae y Myrmecophagidae, y familias con 2 géneros son; Atelidae, Callitrichidae, Echimyidae y Felidae.

En ambos sitios de estudio, las otras familias y géneros solo cuentan con un solo género/especie o especie respectivamente.

6.4.1. Similitud de la composición de especies de mamíferos.

Entre CHOCOLATILLO y MADERYJA se registró un total de 32 especies de mamíferos, y comparten 16 especies en común, que representan el 50% del total de las especies. Según índice de similitud de Jaccard (0.50), muestra que menos del 50% de las especies de mamíferos ocurre reemplazo entre áreas de estudio. Sin embargo, con los índices de Bray-Curtis (0.57) y Morisita-Horn (0.68), resultan optimistas, e indican que la tendencia es mayor en el reemplazo de especie en el gradiente ambiental evaluado. Ver **Tab. 9** y **Fig. 10**.

Tabla 10.

Similitud de Especies de Mamíferos Entre Chocolatillo y MADERYJA.

Índice de Similitud	Coefficiente
Jaccard	0.50
Bray-Curtis	0.57
Morisita-Horn	0.68

Fuente: Elaboración propia – 2019

Entre las especies de mamíferos comunes para ambos sitios de estudio son: *Ateles chamek*, *Coendou bicolor*, *Cuniculus paca*, *Dactylomys dactylinus*, *Dasyprocta variegata*, *Leopardus pardalis*, *Mazama americana*, *Tapirus terrestris*, *Mazama gouazoubira*, *Panthera onca*, *Pecari tajacu*, *Priodontes maximus*, *Proechimys sp*, *Saguinus fuscicollis*, *Sapajus apella* y *Tamandua tetradactyla*.

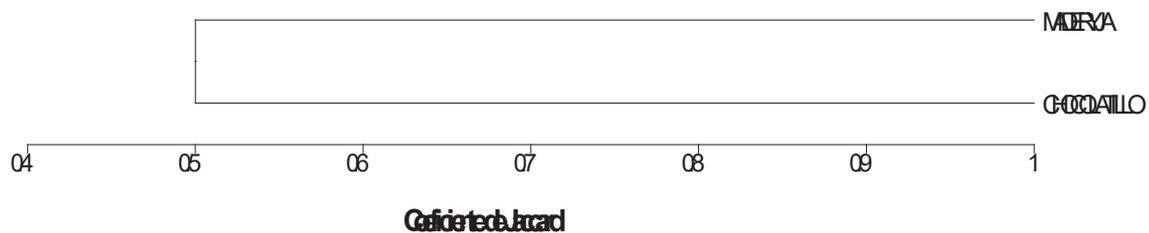


Figura 10: Comparación de la Similitud de Especies de Mamíferos Entre Chocolatillo y MADERYJA. Usando el Unión Promedio de Grupo de la Media Aritmética (UPGMA) y Similitud de Coeficiente de Jaccard.

Fuente: Elaboración propia – 2019

A través del análisis entre Transectos de evaluación en MADERYJA, entre el transecto 1 y transecto 2 presenta alta similitud ($J=0.75$) en composición de especies de mamíferos. Son 15 especies de mamíferos, las cuales son: *Alouatta seniculus*, *Ateles chamek*, *Callicebus brunneus*, *Cuniculus paca*, *Dasyprocta variegata*, *Leopardus pardalis*, *Mazama americana*, *Mazama gouazoubira*, *Panthera onca*, *Pecari tajacu*, *Saguinus fuscicollis*, *Saguinus imperator*, *Sapajus apella*, *Sylvilagus brasiliensis* y *Tapirus terrestris*. Ver **Tab. 11**.

Sin embargo, en CHOCOLATILLO similitud de especies de mamíferos oscila los más altos entre 40% a 50%; entre Transecto S & Transecto M ($J=0.40$), Transecto M & Transecto B ($J=0.41$), Transecto S & Transecto B ($J=0.42$), Transecto C1 & Transecto B ($J=0.46$) y Transecto S & Transecto T ($J=0.50$). Este último, a pesar de ser alto el índice de similitud solo 5 especies tienen en común, entre ellas se encuentran *Aotus nigriceps*, *Ateles chamek*, *Cuniculus paca*, *Mazama americana* y *Tapirus terrestris*. Ver **Tab. 11**.

No obstante, entre los Transectos de CHOCOLATILLO y MADERYJA, algunas de ellas presentan similitud media, como; Transecto 2 y Transecto M ($J=0.46$), Transecto 2 y Transecto B ($J=0.47$) y Transecto 1 y Transecto B ($J=0.50$). Para este último caso, las especies de mamíferos comunes en ambos transectos que se hallaron son: *Ateles chamek*, *Cuniculus paca*, *Dactylomys dactylinus*, *Leopardus pardalis*, *Mazama americana*, *Panthera onca*, *Pecari tajacu*, *Sapajus apella* y *Tapirus terrestris*. Ver **Tab. 11**.

Tabla 11.

Matriz de Similaridad de Especies de Mamíferos Registrados en Chocolatillo y MADERYJA, Usando el Índice de Similitud de Jaccard

	T. Chocolatillo	T. Colobri	T. Sachavaca	T. A	T. B	T. C1	T. M	T. Qda.	T. S	T. T	T. 1	T. 2
T. Chocolatillo	1											
T. Colobri	0.25	1										
T. Sachavaca	0.36	0.33	1									
T. A	0.20	0.22	0.375	1								
T. B	0.31	0.17	0.27	0.21	1							
T. C1	0.13	0.25	0.25	0.18	0.46	1						
T. M	0.25	0.13	0.20	0.24	0.41	0.25	1					
T. Qda.	0.14	0.13	0.13	0.20	0.36	0.38	0.27	1				
T. S	0.29	0.22	0.22	0.17	0.42	0.30	0.40	0.33	1			
T. T	0.27	0.20	0.20	0.15	0.39	0.17	0.38	0.18	0.50	1		
T. 1	0.22	0.11	0.17	0.33	0.50	0.21	0.41	0.29	0.26	0.25	1	
T. 2	0.16	0.10	0.16	0.25	0.47	0.33	0.46	0.28	0.25	0.24	0.75	1

Fuente: Elaboración propia – 2019

Mediante el Dendrograma de la composición de especies comunes entre Transectos de evaluación en MADERYJA y Chocolatillo, se muestra que Transecto 1 & Transecto 2, presentan alta similitud de especies de mamíferos. También, por la similitud en composición de especies de mamíferos se forman 2 grupos de Transectos como; **Grupo 1**: Transecto Qda, Transecto C, Transecto T, Transecto S, Transecto M, Transecto 1, Transecto 2 y Transecto B. y el **Grupo 2**: Transecto Colibri, Transecto A, Transecto Sachavaca, Transecto Chocolatillo. Estos 2 grupos presentan baja similitud de especies de mamíferos, a excepción de Transecto 1 y Transecto 2. Ver **Fig. 11**.

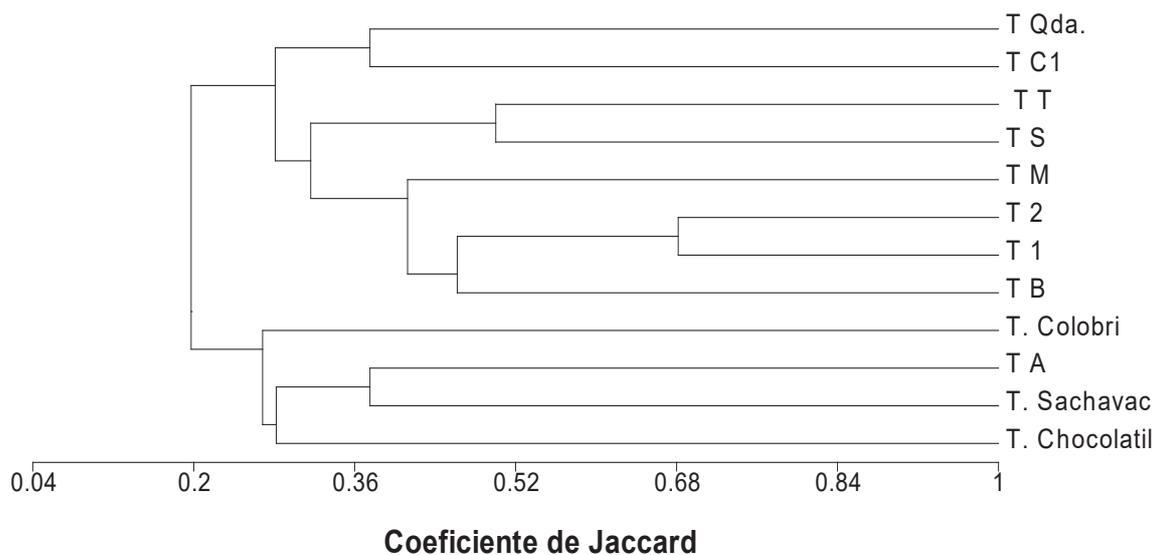


Figura 11. Dendrograma 12 Transectos Evaluados en Chocolatillo y MADERYJA. Usando el UPGMA (Unión Promedio de Grupo de la Media Aritmética) y la Similaridad de Coeficiente de Jaccard.

Fuente: Elaboración propia – 2019.

A pesar de baja a media similitud de composición de especies de mamíferos entre los transectos evaluados en CHOCOLATILLO, éstas tienden a agruparse, como es el caso del **Grupo A**: Transecto Qda, Transecto C, Transecto T, Transecto S, Transecto B, Transecto Colibri, Transecto A, Transecto Sachavaca y Transecto Chocolatillo. **Grupo B**: T. 1 y T. 2 tiene alta similitud en composición de especies. Y Transecto M queda aislada de los 2 grupos (A y B). Esto indica que la Transecto M comparte 9 especies (*Ateles chamek*, *Cuniculus paca*, *Dasyprocta variegata*, *Mazama americana*, *Mazama gouazoubira*, *Panthera onca*, *Pecari tajacu*, *Sapajus apella* y *Tapirus terrestris*) con Transectos de MADERYJA y tiene en común una sola especie (*Mazama americana*) con los Transectos de CHOCOLATILLO. Ver **Fig. 12**.

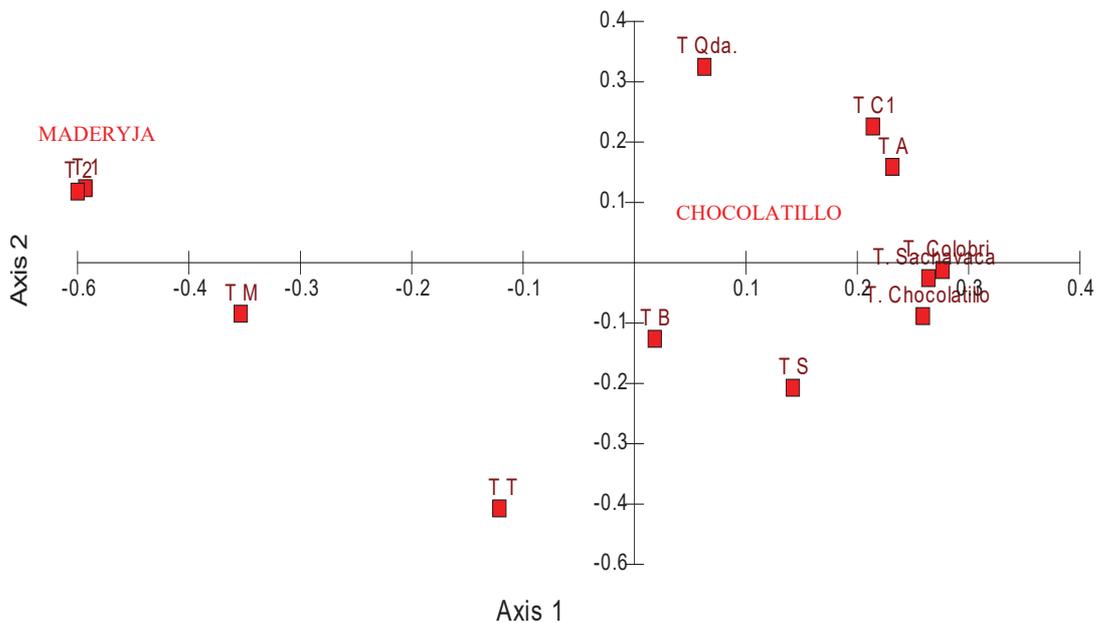


Figura 12. Ordenación de 12 Transectos Evaluados en Chocolatillo y MADERYJA. Usando el Análisis de Principales Coordenadas (PcoA) y Coeficiente de Bray-Curtis.

Fuente: Elaboración propia - 2019.

6.5. Estado de conservación de especies amenazadas de mamíferos terrestres.

El 82.35% del total de especies de mamíferos registrados en CHOCOLATILLO y MADERYJA, se encuentra en alguna categoría de conservación dentro de las listas de UICN, CITES, y D.S.- N° 004-2014-MINAGRI (Listas de especies de fauna silvestre amenazadas para el Perú).

En la lista CITES, en total se registraron 13 especies de mamíferos (38.24%) para ambas zonas de estudio, distribuidos 12 para CHOCOLATILLO y 10 para MADERYJA. En el Apéndice II con 12 especies de mamíferos, seguido 2 especies en el Apéndice II y 1 en el Apéndice III. Ver **Tab. 12**.

Según la lista UICN, en total se reconoció 28 especies de mamíferos (82.35%) para ambas zonas de estudio, distribuidos 22 para CHOCOLATILLO y 19 para MADERYJA. En Preocupación Menor (LC), se registra 22 especies de mamíferos, seguido con 4 especies en estado Vulnerable (VU), y una especie en Casi Amenazada (NT) y Especie en Peligro (EN). Ver **Tab. 12**.

De acuerdo a la lista del Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI, suman un total de 6 especies de mamíferos (17.65%) para ambas zonas de estudio (MADERYJA y CHOCOLATILLO), conformadas por 3 especies en estado Vulnerable (VU) y 3 especies en estado Casi Amenazada (NT). Del total de especies de mamíferos categorizadas como casi amenazadas, 5 de esas están presentes en CHOCOLATILLO y 5 para MADERYJA. Ver **Tab. 12.**

Tabla 12.

Estado de Conservación de Especies de Mamíferos en Chocolatillo y MADERYJA

Orden y Familia	Nombre científico	Tipo de registro	Estado de Conservación				
			Chocolatillo	MADERYJA	UICN	CITES	D.S. N° 004-2014-MINAGRI
ARTIODACTYLA							
Cérvidos	<i>Mazama americana</i>	H	X	X	DD		
Cérvidos	<i>Mazama gouazoubira</i>	H	X	X	LC		
CARNIVORA							
Tayasuidos	<i>Pecari tajacu</i>	H,V	X	X	LC	II	
Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	H	X	X	LC	I	
Felidae	<i>Panthera onca</i>	E,H,R,H,V	X	X	NT	I	NT
Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	H	X				
CINGULATA							
Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	R	X		LC	II	
Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	V	X		LC	III	
Chlamyphoridae	<i>Priodontes maximus</i>	H,R	X	X	VU	II	VU
Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	H		X	LC		
DEDILPHIMORPHIA							
Dasypodidae	<i>Dasyopus sp</i>	R	X		LC		
LAGOMORPHA							
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta variegata</i>	H	X	X	DD		
PERISSODACTYLA							
Didelphidae	<i>Chironectes minimus</i>	V	X		LC		

PILOSA							
Lepóridos	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	H,V		X	LC		
Tapiridae	<i>Tapirus terrestres</i>	H,V	X	X	VU	II	NT
PRIMATE							
Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	H		X	VU		
Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	H,V	X	X	LC	II	
Aotidae	<i>Aotus nigriceps</i>	V	X		LC	II	
Atelidae	<i>Alouatta seniculus</i>	E,V		X	LC	II	NT
Atelidae	<i>Ateles chamek</i>	E,V	X	X	EN	II	VU
Atelidae	<i>Lagothrix cana</i>	V	X				
Callitrichidae	<i>Saguinus fuscicollis</i>	E,V	X	X	LC	II	
Callitrichidae	<i>Saguinus imperator</i>	V		X	LC		
RODENTIA							
Cebidae	<i>Sapajus apella</i>	E,V	X	X	LC	II	
Pitheciidae	<i>Callicebus brunneus</i>	V		X	LC		
Cricetidae	<i>Oligoryzomys sp</i>	V	X		DD		
Cricetidae	<i>Nectomys squamipes</i>	V	X		LC		
Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	H,R,V	X	X	LC		
Dinomyidae	<i>Dinomys branickii</i>	R	X		VU		VU
Dipodidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	H	X		LC		
Echimyidae	<i>Dactylomys dactylinus</i>	E,V	X	X	LC		
Echimyidae	<i>Proechimys sp</i>	V	X	X	DD		
Erethizontidae	<i>Coendou bicolor</i>	H,R,O	X	X	LC		
Sciuridae	<i>Sciurus spadiceus</i>	H,V	X		LC		

Fuente: Elaboración propia – 2019

Leyenda: I y II = Apéndice I y II del CITES. VU = Vulnerable, EN = En Peligro, NT = Casi Amenazada, LC = Preocupación Menor, DD = Datos insuficientes en UICN y D.S. N° 004-2014-MINAGRI.

VII. DISCUSIÓN

1.- La diversidad de especies de mamíferos reportados para la concesión forestal MADERYJA, son similares a los registrados en otros estudios (Herrera 2000 y 2001, Fernández & Kirkby 2002, Barrio 2005, Loja 2011, Chambi 2012, Loja 2012, Montoya *et al.* 2015). Asimismo, la diversidad de mamíferos terrestres registrada para el sector CHOCOLATILLO del Parque Nacional Bahuaja Sonene (PNBS), son similares o superiores a otras investigaciones (Quintana *et al.* 2009, Loja 2013, Montoya *et al.* 2015, Pasian *et al.* 2015, Medina *et al.* 2016). Se confirma esta importante diversidad de especies de mamíferos que posee el PNBS, que contiene la tercera parte de mamíferos del Perú (Loja 2013, Montoya *et al.* 2015), y lo posesiona como el tercer país más diverso a nivel del nuevo mundo (Pacheco *et al.* 2009). Esta diversidad moderada con tendencia a alta, encontrada en ambos sitios en estudio, posiblemente se deba a la alta interacción planta-animal, que mantienen la diversidad de especies que caracteriza a los bosques tropicales (Mendoza & Camargo 2014, Aliaga & Moraes 2014) y a la buena conservación de sus hábitats (Montaya *et al.* 2015, Quintana *et al.* 2009).

Por otro lado, en MADERYJA se realizó las evaluaciones en época lluviosa, mientras que en CHOCOLATILLO se evaluó en época seca. En este periodo se registró la mayor riqueza de especies de mamíferos, que coincide a las evaluaciones estacionales en bosques tropicales (Aquino *et al.* 2012, Rodríguez *et al.* 2014, Pasian *et al.* 2015, Yucra *et al.* 2017) y dentro del PNBS (Loja *et al.* 2011, Loja 2013, Medina *et al.* 2016). Sin embargo, es necesario incrementar el esfuerzo de muestreo y uso de cámaras trampa, para obtener datos más robustos, sobre la composición de mamíferos terrestres mayores y medianos, ya usados por otros investigadores (Ahumada *et al.* 2011, Lira & Briones 2012, Lozano *et al.* 2010).

2.- La tala de árboles de especies maderables en la concesión forestal MADERYJA, sutilmente vienen afectando o favoreciendo a la abundancia de algunas comunidades de mamíferos mayores o menores, que reportaron Herrera (2001), Barrio (2005), Loja (2011, 2012) y Chambi (2012). Sin embargo, a pesar de la reducción del área basal o degradación del bosque, se observó la dispersión de semillas (uso en dieta alimentaria) por mamíferos, el cual permitirá retornar a condiciones de pre-degradación de áreas con extracción maderable y

al mismo tiempo mantener sus poblaciones de mamíferos (Fung 2011, Ahumada *et al.* 2011, Cusack 2011, Aliaga & Moraes 2014, Arévalo *et al.* 2018).

Por otro lado, las especies *Ateles chamek*, *Tapirus terrestris*, *Mazama americana* y *Sapajus apella* concentran hasta el 60% de abundancia de individuos y se distribuyen en ambos sitios en estudio; estas especies tienen amplio rango de distribución geográfica (Barrio 2005, Durango 2011, Chambi 2012, Montoya *et al.* 2015). Esas especies de mamíferos citados, y adicionalmente las *Cuniculus paca*, *Leopardus pardalis*, *Nasua nasua*, *Alouatta seniculus*, *Dasyprocta variegata*, *Dasyopus novemcinctus*, *Panthera onca* y *Pecari tajacu*, son sensibles a los impactos de sus hábitats por las actividades humanas (Loja 2011, Durango 2011, Lozano 2010, Pérez & Santos 2012, Montoya *et al.* 2015).

3.- Casi el 50% de especies de mamíferos terrestres son comunes entre MADERYJA y CHOCOLATILLO, según reportes similares emitidos por Loja (2013) y Montoya *et al.* (2015). Lo que sugiere, que existe el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies de mamíferos terrestres en el paisaje (Moreno 2001), estas diferencias moderadas, no ocurren entre áreas aprovechadas y no aprovechadas de las concesiones forestales de Bolivia (Herrera 2001). Sin embargo, Zapata *et al.* (2006) encontró diferencias en la composición de mamíferos entre Amazonia Occidental, Amazonia Septentrional y Amazonia Oriental, pero no hubo diferencias significativas entre los sitios evaluados (Manu, Cusco Amazónico, Maisal, Balta y Río Juruá) dentro de la Amazonia Occidental. No obstante, las diferencias significativas en diversidad y composición de especies de mamíferos disminuyen en un gradiente altitudinal (Rumiz *et al.* 1998, Pacheco *et al.* 2011), siendo las elevaciones bajas las más diversas (Vivar 2006, Pacheco *et al.* 2009).

4.- Se registró 82.35% del total de especies de mamíferos terrestres, que están incluidas en alguna categoría de amenaza según lista nacional o internacional, de las cuales el registro de especies amenazadas de CHOCOLATILLO, sutilmente difieren con MADERYJA (Loja 2011, 2012 y 2013, Montoya *et al.* 2015). Sin embargo, esa alta presencia de especies de mamíferos, requiere especial interés para su conservación poblacional y monitoreo continuo en concesiones forestales (Loja 2011 y 2012). Estos resultados son superiores a los registrados en otros lugares del trópico (Lira & Briones 2012, Medina *et al.* 2016). No obstante, la disponibilidad de información completa sobre distribución geográfica, abundancia, especies endémicas, especies amenazadas y en peligro de extinción; así como

respuesta rápida y fragmentación de hábitat, sobre explotación y otras actividades humanas, permitirán realizar prácticas de conservación de sus hábitats y comunidades de mamíferos (Lorenzo *et al.* 2017).

VIII. CONCLUSIONES

- La diversidad alfa de especies de mamíferos registrados en CHOCOLATILLO (PNBS) y MADERYJA, según el índice de Shannon Wienier no son considerados como diverso. Sin embargo, pese a la diferencia en cantidad de especies, no es sustancial, lo que sugiere, que los bosques del Parque Nacional Bahuaja Sonene (PNBS) y bosques de MADERYJA, están en buen estado de conservación, pese a que la concesión forestal MADERYJA recibe el impacto directo por la tala selectiva de árboles maderables y por la baja cacería de mamíferos silvestres.

- La estructura de especies de mamíferos, en cuanto a la abundancia de individuos, reporta que en MADERYJA presenta 258 individuos, seguido de CHOCOLATILLO con 245 individuos. De acuerdo al curvas de acumulación de especies y rango de especies, se encontró hasta un 60% de la abundancia registrada que agrupa solo a 4 especies de mamíferos como son: *Ateles chamek*, *Tapirus terrestris*, *Mazama americana* y *Sapajus apella* en ambos sitios evaluados. Se ha reportado una alta abundancia de mamíferos como: *Tapirus terrestris* y *Mazama americana* siendo indicadores del buen estado de salud de ecosistemas boscosas tropicales, y que proveen importantes servicios ecosistémicos.

- La composición de mamíferos terrestres está conformada por 28 especies, 22 familias y 9 ordenes para CHOCOLATILLO y en MADERYJA se registro 20 especies, 15 familias y 7 Ordenes. Registrandose un total 245 individuos para CHOCOLATILLO y 258 individuos para MADERYJA.

- Las 32 especies de mamíferos terrestres registrados en ambos sitios de estudio, todas están considerados en la lista de UICN, 13 especies en la lista CITES y 6 especies en D.S. N° 004-2014-MINAGRI. La presencia de especies de mamíferos registrados en CHOCOLATILLO y MADERYJA, que están incluidas en las listas de conservación internacional y nacionales, sugieren que las áreas de estudio, son importantes ambientalmente, por albergar especies de mamifereos terrestres, que requieren protección y manejo para su conservación en espacio y tiempo. También indican que en MADERYJA, a

pesar de indicios de cacería y tala selectiva de árboles maderables, no está afectando a las poblaciones de mamíferos.

IX. RECOMENDACIONES

- En CHOCOLATILLO y MADERYJA, se debe continuar con la evaluación de las poblaciones de mamíferos en época seca y época de lluvia, a fin de tener datos contundentes y comparables.

- En CHOCOLATILLO, se debe de continuar el estudio, pero anticipadamente se debe habilitar un sistema de transectos, con el propósito de facilitar el censo de fauna.

- Realizar investigaciones de especies de mamíferos, porque son importantes indicadores de la buena salud del bosque, y porque están incluidas en la lista de conservación internacional y nacional.

- Sensibilizar al personal de la empresa MADERYJA, en las buenas prácticas de manejo forestal, promoviendo el respeto por la fauna silvestre. Esto permitirá la conservación de las poblaciones de mamíferos importantes, dispersores de semillas dentro del bosque.

- En MADERYJA se debe de implementar un sistema de monitoreo anual, con el propósito de conocer en el tiempo, el comportamiento de las poblaciones de fauna silvestre.

- Capacitación al personal de la empresa MADERYJA en metodologías diversas, identificación de la identidad de especies y espacios de importancia para la fauna silvestre.

- Realizar el control y prohibición de la caza o captura de fauna silvestre por empresas contratistas que prestan servicios a MADERYJA.

X. BIBLIOGRAFÍA

- AHUMADA, J., y otros (2011). *Community structure and diversity of tropical forest mammals: data from a global camera trap network*. Phil. Trans. R. Soc. B.
- ALIAGA, E. & M. 2014. *Mamíferos consumidores de frutas y semillas de la chonta (Astrocaryum gratum, Arecaceae) en bosques submontanos y aluviales de Bolivia*. Ecología en Bolivia 49(2): 98-103.
- AQUINO, R., TUESTA, C. y E. RENGIFO. (2012). *Diversidad de mamíferos y sus preferencias por los tipos de hábitats en la cuenca del río Alto Itaya, Amazonía peruana*. Rev. Perú. biol. 19(1)
- ARANDA, M. (1981). *Rastros de los Mamíferos Silvestres de México, manual de campo*. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recurso Bióticos, México.
- BAEV, P. V. Y L. D. PENEV. 1995. *BIODIV: program for calculating biological diversity parameters, similarity, niche overlap, and cluster analysis*. Versión 5.1. Pensoft, Sofía- Moscow, 57 pp.
- BARRIO, J. 2005. *Evaluación Rápida de Fauna Silvestre en las Concesiones MADERACRE y MADERYJA*. Informe Técnico s/n. WWF-Oficina Programa Perú. Empresa MADERACRE SAC. 36 Págs.
- CARRILLO, E. WONG, G. AND CUARÓN, A. 2000. *Monitoring Mammal populations in Costa Rican Protected Areas under Different Hunting Restrictions*. Conservation biology 14(6): 1580 – 1591.
- CHAMBI, B. 2012. *Monitoreo de fauna silvestre en concesión MADERACRE S.A.C., Madre de Dios*. MADERACRE, Págs. 60.
- CHAMBI, B. 2017 (b). *Diversidad, composición y estructura del bosque certificado de la concesión MADERACRE SAC, Madre de Dios, Perú*. Revista de la Sociedad Botánica Q'EUÑA del Cusco.
- CHAO, A. 1984. *Nonparametric estimation of the number of classes in a population*. Scandinavian Journal of Statistics, 11: 265-270.

- CHAO, A. Y S-M. LEE. 1992. *Estimating the number of classes via sample coverage*. Journal of the American Statistical Association, 87: 210-217.
- COLWELL, R. K. 2006. EstimateS 8.0 User's Guide.
- COLWELL, R. K. 1997. *Estimates: statistical estimation of species richness and shared species from samples*. Versión 5. Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Connecticut, U.S.A.
- COLWELL, R. K. Y J. A. CODDINGTON. 1994. *Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation*. Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B, 345: 101-118.
- CUSACK, J. 2011. *Characterising Small Mammal Responses to Tropical Forest Loss and Degradation in Northern Borneo Using Capture-Mark-Recapture Methods*. A thesis submitted in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Science and the Diploma of Imperial College London. 81 Págs.
- DURANGO, M. 2011. *Abundancia relativa, densidad poblacional y patrones de actividad de cinco especies de ungulados en dos sitios dentro de la reserva de la biosfera Yasuní, amazonia-Ecuador*. Disertación previa a la obtención del título de Licenciado en Ciencias Biológicas.
- FERNÁNDEZ, M. & C. KIRKBY. 2002. *Evaluación del estado poblacional de la fauna silvestre y el potencial turístico en los bosques de Salvación y Yunguyo, Reserva de Biosfera del Manu, Madre de Dios, Perú*.
- FUNG, E. 2011. *Dispersión de semillas por mamíferos terrestres en bosques latifoliados del Atlántico Norte de Nicaragua después del huracán Félix*. Recursos Naturales y Ambiente/no.
- GUINART, D. & D. RUMIZ, 1999. *Requerimientos para el diseño de un estudio de campo. En: Técnicas de investigación para el manejo de fauna silvestre*. Un manual del curso dictado con motivo del III congreso internacional sobre el manejo de fauna Silvestre en la Amazonía. Proyecto de manejo forestal sostenible BOLFOR. Santa Cruz de la Sierra Bolivia.

- HALFFTER G., 1998. *A strategy for measuring landscape biodiversity. Biology International*, 36: 3-17 p.
- HERRERA, J. 2000. *Evaluación rápida de fauna silvestre en áreas de producción forestales: estudios de caso*. Documento Técnico 85/2000.
- HERRERA, J. 2001. *Evaluación de la fauna silvestre en las concesiones forestales San Miguel y Lago Rey*. Documento Técnico 98/2001.
- KIRKBY C. 2004. *Manual Metodológico para el Monitoreo Ambiental y Socioeconómico de la Reserva de Biósfera del Manu*. eProyecto Pro Manu. Primera Edición. Cusco.
- KREBS, C. J. 1989. *Ecological methodology*. Harper Collins Publ. 654 pp.
- LIRA, I. & M. BRIONES. 2012. *Abundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos de los Chimalapas, Oaxaca, México*. Acta Zoológica Mexicana (n.s.), 28(3):
- LOJA J. 2011. *Evaluación de fauna silvestre en la concesión de MADERACRE*. Informe de Campo. MADERACRE SAC
- LOJA J. 2012. *Estudio de Monitoreo e Fauna Silvestre en la Concesión MADERYJA*. Informe Final.
- LOJA J. 2013. *Evaluación de mamíferos silvestres en el sector Chocolatillo - Parque Nacional Bahuaja Sonene*. Informe de Campo. WCS
- LORENZO, C., y otros 2017. *Diversidad y conservación de los mamíferos terrestres de Chiapas*. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 88 (2017)
- LOZANO, A. 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*. Tesis de grado presentado a la facultad de Ciencias Biológicas de la Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá DC.
- LLORENTE BOUSGUETS J. & MORRONE, J., 2001. *Introducción a la Biogeografía en Latinoamérica: Teorías, conceptos, métodos y aplicaciones*. Facultad de Ciencia. 58 p.

- MACDONALD D. 2001. *The Encyclopedia of Mammals*. New York. Facts on File.
- MAGURRAN, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.
- MEDINA, C. E., y otros. 2016. *Mammalian diversity in the Savanna from Peru, with three new additions from country*. *Papéis Avulsos de Zoología*, Museu de Zoología de Sao Paulo. Volume 56(2):
- MENDOZA, E. & A. CAMARGO 2014. *Interacciones entre plantas y mamíferos un elemento clave para conservar la diversidad de las selvas Biodiversitas*. Boletín bimestral de la comisión nacional para el conocimiento y uso de la biodiversidad.
- MONTOYA, M., D. COSSIOS, SILVA, M. & D. COLL eds. 2015. *Parque Nacional Bahuaja Sonene: Inventarios Biológicos Rápidos*. Wildlife Conservation Society. Lima, Perú.
- MORENO, C. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T – Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza,
- MORENO C. E., 2001. *Spatial and temporal analysis of the α , β , and γ diversities of bats in a fragmented landscape*. *Biodiversity and Conservation*, En prensa. 23-55 p.
- PAINTER, L., & R. WALLACE. 1996. *Keystone Resource - Selective Logging. Effects of Logging on Wildlife in the Tropics Workshop*. Santa Cruz, Bolivia.
- PALMER, M. W. 1990. *The estimation of species richness by extrapolation*. *Ecology*, 71: 1195- 1198.
- PARQUE NACIONAL BAHUAJA SONENE. 2003. *Plan Maestro 2004 – 2008*. Elaborado por el Equipo Técnico del Plan Maestro. Puerto Maldonado.
- PASIAN, C., DI BLANCO, Y. E., FONTANA, J. L. & N. FARIÑA. 2015. *Composición de mamíferos medianos y grandes de la reserva natural provincial Rincón de Santa María (Corrientes, Argentina): Comparación con su zona de amortiguamiento y estado de conservación*. *Mastozoología Neotropical*, 22(1):187-194.
- PEET, R. K. 1974. *The measurement of species diversity*. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 5: 285-307.

- PÉREZ, G. & A. SANTOS. 2012. *Diversidad de mamíferos terrestres de talla grande y media de una selva subcaducifolia del noreste de Oaxaca, México*. Revista Mexicana de Biodiversidad 83: 164-169.
- QUINTANA, H. PACHECO, V. & E. SALAS. 2009. *Diversidad y conservación de los mamíferos de Ucayali, Perú*. Departamento Académico de Biología, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima – Perú. Ecología Aplicada, 8(2). 13 Págs.
- RUMIZ, D. & J. HERRERA. 1998. *La Evaluación de la Fauna Silvestre y su Conservación en Bosques de Producción de Bolivia*. BOLFOR. Santa Cruz. Bolivia.
- RUMIZ, D., EULERT C. & R. ARISPE. 1998. *Evaluación de la Diversidad de Mamíferos Medianos y Grandes en el Parque Nacional Carrasco (Cochabamba-Bolivia)*. Rev. Bol. De Ecol. 4:77-90.
- SHENCK, C. 1999. *Parque Nacional Bahuaaja Sonene*.
- SMITH, E. P. Y G. VAN BELLE. 1984. *Nonparametric estimation of species richness*. Biometrics, 40: 119-129.
- SUGG D., 1996. *Measuring Biodiversity*. State University of New York at Geneseo. Consultada el 15 de Marzo de 2002. 58 p.
- TALLEDO, P. 2007. *Propuesta para el cambio de zonificación del plan maestro del Parque Nacional Bahuaaja Sonene*.
- TELLERIA, J. L. 1986. *Manual para el Censo de los Vertebrados Terrestres*. Editorial Raíces. Madrid, España.
- VAUGHAN, T., RYAN, J. & N. CZAPLEWSKI. 1999. *Mammalogy*. Saunders College Publishing. Philadelphia. 576 p.
- VERGARA, A. 2009. *Contribución al Conocimiento de los Mamíferos Grandes y Medianos de San Juan Teponaxtla, Oaxaca*. Un Catálogo Ilustrado.
- VIA M. 2011. *Resumen del Plan General de Manejo Forestal de la Empresa Maderera rio Yaveryja SAC*.

- VIVAR, S. 2006. *Análisis de la distribución altitudinal de mamíferos pequeños en el Parque Nacional Yanachaga Chemillen, Pasco, Perú*. Tesis para optar el grado académico: Magister en Zoología con mención en Sistemática y Evolución. UNMSM. 114 Págs.
- WALLACE, R. 1999. *Transectas Lineales: recomendaciones sobre diseño, práctica y análisis. Técnicas de Investigación para el Manejo de Fauna Silvestre*. Documento Técnico 82/1999. Bolivia.
- WHITTAKER R. H., 1972. *Evolution and measurement of species diversity*. *Taxon*, 21 (2/3): 213-251 p.
- WILSON, D. E. & REEDER, D.M. 2005. *Mammal Species of the World. A taxonomic and Geographic Reference*. Johns Hopkins University Press. Baltimore. 743 p.
- YUCRA, D., IANNACONE, J. & L. ALVARIÑO. 2017. *Diversidad y abundancia estacional de mamíferos mayores en el proyecto de irrigación Amojao, Bagua, Amazonas, Perú*. *The Biologist* (Lima), 15(2).
- ZAPATA, G., ARAGUILLIN, E. & J. JORGENSON. 2006. *Caracterización de la comunidad de mamíferos no voladores en las estribaciones orientales de la Cordillera del Kutukú, Amazonía Ecuatoriana*. *Mastozoología Neotropical*, 13(2):227-238.

ANEXOS

Tabla 13.

Coordenadas de Ubicación de los Transectos Evaluados en el Parque Nacional Bahuaaja Sonene

Transectos	Coordenadas UTM			
	Inicio X	Inicio Y	Final X	Final Y
M	377283	8541041	376454	8541773
Qda	377298	8540994	376467	8541764
B	376469	8541781	376960	8541852
T	377896	8539796	376383	8536042
CI	377103	8537545	377165	8537511
S	376383	8536042	376314	8536093
Qda Sachavaca	377822	8540746	377896	8539796
Qda Colibrí	377587	8541138	377940	8541830
Chocolatillo	376408	8541824	377202	8543057
A	377246	8541048	377132	8541275

Fuente: Elaboración propia – 2019

Tabla 14.

Coordenadas de Ubicación de los Transectos Evaluados en MADERYJA

Transectos	Coordenadas UTM			
	Inicio X	Inicio Y	Final X	Final Y
1	386588	8770658	383762	8774289
2	386588	8770658	387404	8773809

Fuente: Elaboración propia – 2019

Tabla 15.

Lista de Mamíferos Terrestres Encontrados en el Parque Nacional Bahuaia Sonene (chocolatillo)

N°	Fecha	Lugar	Transecto	Hora Inicio	Hora Fin	Horas recorridas	Km recorridos	Especie	Tipo de registro	Cantidad	Observación
1	3/06/2013	Chocolatillo	M	10:00 a.m.	1:00 p.m.	3	3.06	<i>Mazama americana</i>	H	1	
2	3/06/2013	Chocolatillo	M					<i>Cuniculus paca</i>	R	1	Madriguera
3	3/06/2013	Chocolatillo	M					<i>Cuniculus paca</i>	R	1	Madriguera
4	3/06/2013	Chocolatillo	Qda					<i>Saguinus fuscicollis</i>	V	4	
5	3/06/2013	Chocolatillo	Qda	3:00 p.m.	5:00 p.m.	2	3.04	<i>Mazama americana</i>	H	1	
6	4/06/2013	Chocolatillo	M	8:00 a.m.	11:35 a.m.	3.58	3.05	<i>Mazama americana</i>	H	1	
7	4/06/2013	Chocolatillo	M					<i>Cuniculus paca</i>	H	1	
8	4/06/2013	Chocolatillo	M					<i>Cuniculus paca</i>	R	1	Madriguera
9	4/06/2013	Chocolatillo	M					<i>Cuniculus paca</i>	R	1	
10	4/06/2013	Chocolatillo	M					<i>Dasybus sp</i>	R	1	Madriguera
11	4/06/2013	Chocolatillo	M					<i>Dasybus sp</i>	R	1	Madriguera
12	4/06/2013	Chocolatillo	M					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
13	4/06/2013	Chocolatillo	M					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
14	4/06/2013	Chocolatillo	M					<i>Cuniculus paca</i>	H	1	
15	4/06/2013	Chocolatillo	M					<i>Mazama gouazoubira</i>	H	1	
16	4/06/2013	Chocolatillo	M					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
17	4/06/2013	Chocolatillo	M					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
18	4/06/2013	Chocolatillo	M					<i>Pecari tajacu</i>	H	1	
19	4/06/2013	Chocolatillo	M					<i>Mazama americana</i>	H	1	
20	4/06/2013	Chocolatillo	M					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
21	4/06/2013	Chocolatillo	M					<i>Cuniculus paca</i>	H	1	
22	4/06/2013	Chocolatillo	M					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
23	4/06/2013	Chocolatillo	M	6:00 p.m.	11:38 p.m.	5.63	3.05	<i>Potos flavus</i>	V	2	
24	5/06/2013	Chocolatillo	M/Qda	8:00 a.m.	1:00 p.m.	5	1.08	<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
25	5/06/2013	Chocolatillo	M/Qda					<i>Mazama americana</i>	H	1	
26	5/06/2013	Chocolatillo	M/Qda					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
27	5/06/2013	Chocolatillo	M/Qda					<i>Mazama americana</i>	H	1	
28	5/06/2013	Chocolatillo	M/Qda					<i>Cuniculus paca</i>	H	1	
29	5/06/2013	Chocolatillo	M/Qda					<i>Mazama americana</i>	H	1	
30	5/06/2013	Chocolatillo	M/Qda					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
31	5/06/2013	Chocolatillo	M/Qda					<i>Mazama americana</i>	H	1	
32	5/06/2013	Chocolatillo	M/Qda					<i>Cuniculus paca</i>	H	1	
33	5/06/2013	Chocolatillo	M/Qda					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
34	5/06/2013	Chocolatillo	M/Qda					<i>Cuniculus paca</i>	H	1	
35	5/06/2013	Chocolatillo	M/Qda					<i>Dasyprocta variegata</i>	H	1	
36	5/06/2013	Chocolatillo	M/Qda					<i>Ateles chamek</i>	V	4	
37	5/06/2013	Chocolatillo	M/Qda					<i>Panthera onca</i>	H	1	
38	5/06/2013	Chocolatillo	M/Qda					<i>Mazama americana</i>	H	1	

N°	Fecha	Lugar	Transecto	Hora Inicio	Hora Fin	Horas recorridas	Km recorridos	Especie	Tipo de registro	Cantidad	Observación
39	5/06/2013	Chocolatillo	M/Qda					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
40	5/06/2013	Chocolatillo	M	6:00 p.m.	11:38 p.m.	5.63	3.05	<i>Aotus nigriceps</i>	V	2	
41	6/06/2013	Chocolatillo	Qda/B	8:00 a.m.	3:12 p.m.	7.2	5.1	<i>Sapajus apella</i>	V	4	Cerca al campamento
42	6/06/2013	Chocolatillo	Qda/B					<i>Ateles chamek</i>	V	4	
43	6/06/2013	Chocolatillo	Qda/B					<i>Sapajus apella</i>	V	4	
44	6/06/2013	Chocolatillo	Qda/B					<i>Pecari tajacu</i>	H	1	
45	6/06/2013	Chocolatillo	Qda/B					<i>Mazama americana</i>	H	1	
46	6/06/2013	Chocolatillo	Qda/B					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
47	7/06/2013	Chocolatillo	Qda/B/M/Qda	8:00 a.m.	12:00 p.m.	4	1.8	<i>Panthera onca</i>	R/H	1	Heces, orina
48	7/06/2013	Chocolatillo	Qda/B/M/Qda					<i>Tapirus terrestris</i>	V	1	En Qda
49	7/06/2013	Chocolatillo	Qda/B/M/Qda					<i>Pecari tajacu</i>	V	50	
50	7/06/2013	Chocolatillo	Qda/B/M/Qda					<i>Ateles chamek</i>	V	4	
51	7/06/2013	Chocolatillo	Qda/B/M/Qda					<i>Sapajus apella</i>	V	8	
52	7/06/2013	Chocolatillo	Qda/B/M/Qda					<i>Priodontes maximus</i>	R	1	Madriguera
53	7/06/2013	Chocolatillo	Qda/B/M/Qda					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
54	7/06/2013	Chocolatillo	Qda/B/M/Qda					<i>Sciurus spadiceus</i>	V	1	
55	7/06/2013	Chocolatillo	Qda/B/M/Qda					<i>Cuniculus paca</i>	R	1	Madriguera
56	7/06/2013	Chocolatillo	Qda/B/M/Qda					<i>Mazama americana</i>	H	1	
57	7/06/2013	Chocolatillo	Qda/B/Qda					<i>Coendou bicolor</i>	O	1	
58	7/06/2013	Chocolatillo	Qda/B/Qda	6:00 p.m.	12:00 a.m.	6	3.5	<i>Dactylomis dactylinus</i>	V	1	
59	8/06/2013	Chocolatillo	Qda/Choc/Qda	8:30 a.m.	12:50 p.m.	4.33	5.1	<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
60	8/06/2013	Chocolatillo	Qda/Choc/Qda					<i>Mazama americana</i>	H	1	
61	8/06/2013	Chocolatillo	Qda/Choc/Qda					<i>Mazama americana</i>	H	1	
62	8/06/2013	Chocolatillo	Qda/Choc/Qda					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
63	8/06/2013	Chocolatillo	Qda/Choc/Qda					<i>Cuniculus paca</i>	H	1	
64	8/06/2013	Chocolatillo	Qda/Choc/Qda					<i>Lontra longicaudis</i>	H	1	
65	8/06/2013	Chocolatillo	Qda/Choc/Qda					<i>Leopardus pardalis</i>	H	1	
66	8/06/2013	Chocolatillo	Qda/Choc/Qda					<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	H	1	
67	8/06/2013	Chocolatillo	Qda/Choc/Qda					<i>Sciurus spadiceus</i>	H	1	
68	8/06/2013	Chocolatillo	Qda/Choc/Qda					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
69	8/06/2013	Chocolatillo	Qda/Choc/Qda					<i>Aotus nigriceps</i>	V	1	
70	8/06/2013	Chocolatillo	Qda/Choc/Qda					<i>Dactylomis dactylinus</i>	E	1	
71	8/06/2013	Chocolatillo	Qda/Choc/Qda					<i>Nectomys squamipes</i>	V	1	
72	8/06/2013	Chocolatillo	Qda/Choc/Qda	4:50 p.m.	12:15 a.m.	7.42	5.1	<i>Oligoryzomys sp</i>	V	1	Cocina del campamento
73	9/06/2013	Chocolatillo	Qda/B	9:00 a.m.	11:40 a.m.	2.67	5.1	<i>Leopardus pardalis</i>	H	1	
74	9/06/2013	Chocolatillo	Qda/B					<i>Pecari tajacu</i>	H	1	
75	9/06/2013	Chocolatillo	Qda/B					<i>Mazama americana</i>	H	1	
76	9/06/2013	Chocolatillo	Qda/B					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
77	9/06/2013	Chocolatillo	Qda/B					<i>Cuniculus paca</i>	H	1	
78	9/06/2013	Chocolatillo	Qda/B	5:15 p.m.	11:30 p.m.	6.25	2.8	<i>Panthera onca</i>	E	1	Rugido

N°	Fecha	Lugar	Transecto	Hora Inicio	Hora Fin	Horas recorridas	Km recorridos	Especie	Tipo de registro	Cantidad	Observación
79	10/06/2013	Chocolatillo	Qda/Y/700	8:15 a.m.	2:00 p.m.	5.75	5.1	<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
80	10/06/2013	Chocolatillo	Qda/Y/700					<i>Mazama americana</i>	H	1	
81	10/06/2013	Chocolatillo	Qda/Y/700					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
82	10/06/2013	Chocolatillo	Qda/Y/700					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	Juvenil
83	10/06/2013	Chocolatillo	Qda/Y/700					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
84	10/06/2013	Chocolatillo	Qda/Y/700					<i>Mazama americana</i>	H	1	
85	10/06/2013	Chocolatillo	Qda/Y/700					<i>Leopardus pardalis</i>	H	1	
86	10/06/2013	Chocolatillo	Qda/Y/700					<i>Sciurus spadiceus</i>	H	1	
87	10/06/2013	Chocolatillo	Qda/Y/700					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
88	10/06/2013	Chocolatillo	Qda/Y/700					<i>Ateles chamek</i>	V	4	
89	10/06/2013	Chocolatillo	Qda/Y/700					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
90	11/06/2013	Chocolatillo	700/mirador	8:30 a.m.	12:30 p.m.	4	1.4	<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
91	11/06/2013	Chocolatillo	700/mirador					<i>Mazama americana</i>	H	1	
92	11/06/2013	Chocolatillo	700/mirador					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
93	11/06/2013	Chocolatillo	700/mirador					<i>Cuniculus paca</i>	H	1	
94	11/06/2013	Chocolatillo	700/mirador					<i>Nasua nasua</i>	R	1	hociqueado
95	11/06/2013	Chocolatillo	700/mirador					<i>Ateles chamek</i>	V	7	Con cría
96	11/06/2013	Chocolatillo	700/mirador					<i>Lagothrix cana</i>	V	10	
97	11/06/2013	Chocolatillo	700/mirador					<i>Ateles chamek</i>	V	5	
98	11/06/2013	Chocolatillo	700/mirador					<i>Sapajus apella</i>	V	4	En campamento
99	11/06/2013	Chocolatillo	700/mirador					<i>Aotus nigriceps</i>	V	2	En campamento
100	12/06/2013	Chocolatillo	700/1100	9:30 a.m.	12:30 p.m.	3	1.8	<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
101	12/06/2013	Chocolatillo	700/1100					<i>Mazama americana</i>	H	1	
102	12/06/2013	Chocolatillo	700/1100					<i>Dinomys branickii</i>	R	1	Madriguera
103	12/06/2013	Chocolatillo	700/1100					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
104	13/06/2013	Chocolatillo	S	8:30 a.m.	11:00 a.m.	2.50	1.4	<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
105	13/06/2013	Chocolatillo	S					<i>Mazama americana</i>	H	1	
106	13/06/2013	Chocolatillo	S					<i>Pecari tajacu</i>	H	1	
107	13/06/2013	Chocolatillo	S					<i>Panthera onca</i>	R	1	Heces púas en heces de jaguar
108	13/06/2013	Chocolatillo	S					<i>Coendou bicolor</i>	R	1	
109	13/06/2013	Chocolatillo	S					<i>Mazama americana</i>	H	1	
110	13/06/2013	Chocolatillo	S					<i>Proechimys sp</i>	V	1	
111	13/06/2013	Chocolatillo	S	5:35 p.m.	11:30 p.m.	5.92	1.4	<i>Proechimys sp</i>	V	1	
112	14/06/2013	Chocolatillo	S	9:10 a.m.	12:00 a. m.	2.83	1.4	<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
113	14/06/2013	Chocolatillo	S					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
114	14/06/2013	Chocolatillo	S					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
115	14/06/2013	Chocolatillo	S					<i>Mazama americana</i>	H	1	
116	14/06/2013	Chocolatillo	S					<i>Panthera onca</i>	H	1	
117	14/06/2013	Chocolatillo	S					<i>Aotus nigriceps</i>	V	2	
118	14/06/2013	Chocolatillo	S	5:35 p.m.	11:30 p.m.	5.92	1.4	<i>Cuniculus paca</i>	V	1	
119	15/06/2013	Chocolatillo	1100/Cbase	10:00 a.m.	4:30 p.m.	6.5	9.3	<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	

N°	Fecha	Lugar	Transecto	Hora Inicio	Hora Fin	Horas recorridas	Km recorridos	Especie	Tipo de registro	Cantidad	Observación
120	15/06/2013	Chocolatillo	1100/Cbase					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
121	15/06/2013	Chocolatillo	1100/Cbase					<i>Mazama americana</i>	H	1	
122	15/06/2013	Chocolatillo	1100/Cbase					<i>Mazama gouazoubira</i>	H	1	
123	15/06/2013	Chocolatillo	1100/Cbase					<i>Leopardus pardalis</i>	H	1	
124	16/06/2013	Chocolatillo	A/Qda	8:00 a.m.	12:00 a.m.	4	0.525	<i>Saguinus fuscicollis</i>	V	1	
125	16/06/2013	Chocolatillo	A/Qda Qda/Qda	5:35 p.m.	11:30 p.m.	5.92	5.1	<i>Potos flavus</i>	V	2	
126	17/06/2013	Chocolatillo	Colibrí	8:00 a.m.	2:00 p.m.	6	1.9	<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
127	17/06/2013	Chocolatillo	Qda/Qda Colibrí					<i>Tapirus terrestris</i>	R	1	Heces con Iriarteia deltoidea
128	17/06/2013	Chocolatillo	Qda/Qda Colibrí					<i>Mazama americana</i>	H	1	
129	17/06/2013	Chocolatillo	Qda/Qda Colibrí					<i>Lontra longicaudis</i>	H	1	
130	17/06/2013	Chocolatillo	Qda/Qda Colibrí					<i>Chironectes minimus</i>	V	1	
131	18/06/2013										LLOVIÓ
132	19/06/2013	Chocolatillo	Qda	8:35 a.m.	1:20 p.m.	4.75	5.1	<i>Panthera onca</i>	H	1	
133	19/06/2013	Chocolatillo	Qda					<i>Mazama americana</i>	H	1	
134	19/06/2013	Chocolatillo	Qda					<i>Pecari tajacu</i>	H	1	
135	19/06/2013	Chocolatillo	Qda					<i>Mazama americana</i>	H	1	
136	19/06/2013	Chocolatillo	Qda					<i>Panthera onca</i>	H	1	
137	19/06/2013	Chocolatillo	Qda					<i>Pecari tajacu</i>	H	1	
138	19/06/2013	Chocolatillo	Qda					<i>Panthera onca</i>	H	1	
139	19/06/2013	Chocolatillo	Qda					<i>Cuniculus paca</i>	H	1	
140	20/06/2013	Chocolatillo	A/Qda	8:35 a.m.	11:30 a.m.	2.92	0.525	<i>Mazama americana</i>	H	1	
141	20/06/2013	Chocolatillo	A/Qda					<i>Mazama americana</i>	H	1	
142	20/06/2013	Chocolatillo	A/Qda					<i>Tamandua tetradactyla</i>	V	1	

Fuente: Elaboración propia – 2019

Registro:

H: Huella

V: Visto

O: Olor

E: Escuchado

R: Rastro

Tabla 16.

Lista de Mamíferos Terrestres Encontrados en MADERYJA

N°	Fecha	Lugar	Transecto	Hora Inicio	Hora Fin	horas recorridas	km recorridos	Especie	Tipo registro	cantidad	Observación
1	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1	6:40 a.m.	11:02 p.m.	4.37	4.394	<i>Alouatta seniculus</i>	E	1	
2	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Alouatta seniculus</i>	E	1	
3	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Ateles chamek</i>	V	6	
4	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Callicebus brunneus</i>	V	2	adulto y cria
5	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Sapajus apella</i>	V	2	
6	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Cuniculus paca</i>	H	1	
7	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Cuniculus paca</i>	H	2	
8	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Cuniculus paca</i>	H	1	
9	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Dactylomys dactylinus</i>	E	1	
10	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Dactylomys dactylinus</i>	E	1	
11	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Dasyprocta variegata</i>	H	1	
12	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Leopardus pardalis</i>	H	1	
13	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Mazama americana</i>	H	1	
14	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Mazama americana</i>	H	1	
15	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Mazama americana</i>	H	1	
16	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Mazama gouazoubira</i>	H	1	
17	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Panthera onca</i>	H	1	
18	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Panthera onca</i>	H	1	
19	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Panthera onca</i>	H	1	
20	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Panthera onca</i>	H	1	
21	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Pecari tajacu</i>	H	1	
22	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Saguinus imperator</i>	V	3	
23	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	V	1	
24	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
25	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
26	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
27	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
28	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
29	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
30	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
31	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Tapirus terrestris</i>	H	2	
32	9/12/2012	MADERYJA	Transecto 1	6:07 p. m.	9:18 p. m.	3.18	4.394	<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
33	10/12/2012	MADERYJA	Transecto 1	6:05 a. m.	11:30 a. m.	5.42	8.366	<i>Alouatta seniculus</i>	V	4	
34	10/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Ateles chamek</i>	V	3	
35	10/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Ateles chamek</i>	E	6	
36	10/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Callicebus brunneus</i>	V	2	
37	10/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Callicebus brunneus</i>	V	2	
38	10/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Callicebus brunneus</i>	V	3	

Nº	Fecha	Lugar	Transecto	Hora Inicio	Hora Fin	horas recorridas	km recorridos	Especie	Tipo registro	cantidad	Observación
39	10/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Sapajus apella</i>	V	4	
40	10/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Sapajus apella</i>	E	4	
41	10/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Cuniculus paca</i>	H	1	
42	10/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Cuniculus paca</i>	V	1	
43	10/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Dactylomys dactylinus</i>	E	1	
44	10/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Dactylomys dactylinus</i>	E	1	
45	10/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Dasyprocta variegata</i>	H	1	
46	10/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Dasyprocta variegata</i>	H	1	
47	10/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Mazama americana</i>	H	1	
48	10/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Mazama americana</i>	H	1	
49	10/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Mazama americana</i>	H	1	
50	10/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Pecari tajacu</i>	H	1	
51	10/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Saguinus fuscicollis</i>	V	6	
52	10/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Saguinus fuscicollis</i>	V	4	
53	10/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	V	1	
54	10/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
55	10/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
56	10/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
57	10/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
58	10/12/2012	MADERYJA	Transecto 1	6:00 p. m.	9:25 p. m.	3.42	5.502	<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
59	11/12/2012	MADERYJA	Transecto 1	5:00 a. m.	10:01 a. m.	5.02	8.366	<i>Alouatta seniculus</i>	E	1	
60	11/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Ateles chamek</i>	V	8	
61	11/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Callicebus brunneus</i>	V	4	
62	11/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Sapajus apella</i>	E	5	
63	11/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Cuniculus paca</i>	H	1	
64	11/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Cuniculus paca</i>	H	1	
65	11/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Cuniculus paca</i>	H	1	
66	11/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Cuniculus paca</i>	H	1	
67	11/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Dactylomys dactylinus</i>	E	1	
68	11/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Mazama americana</i>	H	1	
69	11/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Mazama americana</i>	H	1	
70	11/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Panthera onca</i>	V	1	
71	11/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Panthera onca</i>	H	1	
72	11/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Panthera onca</i>	H	1	
73	11/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Saguinus fuscicollis</i>	V	5	
74	11/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	V	1	
75	11/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Tamandua tetradactyla</i>	H	1	
76	11/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Tapirus terrestris</i>	H	2	
77	11/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Tapirus terrestris</i>	H	2	
78	11/12/2012	MADERYJA	Transecto 1					<i>Tapirus terrestris</i>	H	2	
79	11/12/2012	MADERYJA	Transecto 1	5:50 p. m.	9:23 p. m.	3.55	5.502	<i>Tapirus terrestris</i>	V	1	

Nº	Fecha	Lugar	Transecto	Hora Inicio	Hora Fin	horas recorridas	km recorridos	Especie	Tipo registro	cantidad	Observación
80	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2	6:00 a. m.	11:35 a. m.	5.58	9.2	<i>Ateles chamek</i>	V	2	
81	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Callicebus brunneus</i>	V	3	
82	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Sapajus apella</i>	V	1	
83	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Sapajus apella</i>	V	1	
84	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Sapajus apella</i>	V	2	
85	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Coendou bicolor</i>	H	1	
86	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Cuniculus paca</i>	H	1	
87	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Cuniculus paca</i>	H	1	
88	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Cuniculus paca</i>	H	1	
89	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Cuniculus paca</i>	H	1	
90	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Cuniculus paca</i>	H	1	
91	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Dasyprocta variegata</i>	H	1	
92	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Dasyprocta variegata</i>	H	1	
93	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Leopardus pardalis</i>	H	1	
94	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Leopardus pardalis</i>	H	1	
95	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Leopardus pardalis</i>	H	1	
96	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Leopardus pardalis</i>	H	1	
97	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Leopardus pardalis</i>	H	1	
98	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Leopardus pardalis</i>	H	1	
99	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Mazama americana</i>	H	1	
100	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Mazama americana</i>	H	1	
101	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Mazama gouazoubira</i>	H	1	
102	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Panthera onca</i>	H	1	
103	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Panthera onca</i>	H	1	
104	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Pecari tajacu</i>	H	1	
105	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Priodontes maximus</i>	H	1	
106	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Saguinus fuscicollis</i>	V	6	
107	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Saguinus imperator</i>	V	3	
108	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Saguinus imperator</i>	V	9	
109	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
110	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	pequeño
111	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	cria
112	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
113	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
114	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
115	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Tapirus terrestris</i>	H	2	Mamá y Cria
116	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Tapirus terrestris</i>	R	1	Hecec
117	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
118	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Tapirus terrestris</i>	V	1	
119	12/12/2012	MADERYJA	Transecto 2	5:42 p. m.	9:34 p. m.	3.87	5.614	<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
120	13/12/2012	MADERYJA	Transecto 2	6:00 a. m.	11:44 a. m.	5.73	9.2	<i>Alouatta seniculus</i>	E	1	

Nº	Fecha	Lugar	Transecto	Hora Inicio	Hora Fin	horas recorridas	km recorridos	Especie	Tipo registro	cantidad	Observación
121	13/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Alouatta seniculus</i>	E	1	
122	13/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Ateles chamek</i>	V	9	
123	13/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Ateles chamek</i>	V	2	
124	13/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Sapajus apella</i>	V	5	Mamá y cria
125	13/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Sapajus apella</i>	V	3	
126	13/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Cuniculus paca</i>	H	1	
127	13/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Cuniculus paca</i>	H	1	
128	13/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Cuniculus paca</i>	H	1	
129	13/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Cuniculus paca</i>	H	1	
130	13/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Dasyprocta variegata</i>	H	1	
131	13/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Leopardus pardalis</i>	H	1	
132	13/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Leopardus pardalis</i>	H	1	
133	13/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Mazama americana</i>	H	1	
134	13/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Mazama americana</i>	H	1	
135	13/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Mazama gouazoubira</i>	H	1	
136	13/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Pecari tajacu</i>	H	3	
137	13/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Priodontes maximus</i>	H	1	
138	13/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Proechimys sp</i>	V	1	
139	13/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	H	1	
140	13/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	V	1	
141	13/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
142	13/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
143	13/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
144	13/12/2012	MADERYJA	Transecto 2	5:42 p. m.	9:21 p. m.	3.65	5.614	<i>Tapirus terrestris</i>	V	1	
145	14/12/2012	MADERYJA	Transecto 2	5:18 a. m.	11:26 a. m.	6.13	9.2	<i>Alouatta seniculus</i>	E	1	
146	14/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Ateles chamek</i>	V	1	
147	14/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Ateles chamek</i>	V	1	
148	14/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Ateles chamek</i>	V	2	
149	14/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Sapajus apella</i>	V	4	Comiendo Chapaja
150	14/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Cuniculus paca</i>	H	1	
151	14/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Dasyprocta variegata</i>	H	1	
152	14/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Dasyprocta variegata</i>	H	1	
153	14/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Mazama americana</i>	H	1	
154	14/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Priodontes maximus</i>	H	1	
155	14/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	
156	14/12/2012	MADERYJA	Transecto 2					<i>Tapirus terrestris</i>	E	1	
157	14/12/2012	MADERYJA	Transecto 2	5:30 p. m.	9:52 p. m.	4.37	5.614	<i>Tapirus terrestris</i>	H	1	

Fuente: Elaboración propia – 2019

Registro:

H: Huella V: Visto O: Olor E: Escuchado R: Rastro

FOTOS PARQUE NACIONAL BAHUAJA SONENE



Figura 13. Entrada al Parque Nacional Bahúaja Sonene

Fuente: Víctor Chama – 2013



Figura 14. Croquis de los Transectos Parque Nacional Bahúaja Sonene

Fuente: Armando Rodas – 2013



Figura 15. Viaje en UNIMOPS Parque Nacional Bahuaja Sonene

Fuente: Víctor Chama – 2013



Figura 16. Dificultad en el Viaje Parque Nacional Bahuaja Sonene

Fuente: Armando Rodas – 2013



Figura 17. Tapirus terrestris (Parque Nacional Bahauja Sonene)

Fuente: Armando Rodas – 2013



Figura 18. Camino al Campamento Satélite a 1100 m.s.n.m. (Parque Nacional Bahauja Sonene)

Fuente: Micaela de la Puente – 2013



Figura 19. Escalera Rio Chocolatillo (Parque Nacional Bahuaja Sonene).

Fuente: Juan Loja – 2013



Figura 20. Campamento Satélite a 1100 m.s.n.m. (Parque Nacional Bahuaja Sonene).

Fuente: Armando Rodas – 2013



Figura 21. Rastro de *Coendou bicolor* en Heces de *Panthera onca* a 1100 m.s.n.m. (Parque Nacional Bahauja Sonene).

Fuente: Juan Loja – 2013



Figura 22. Huella de *Panthera onca* a 1100 m.s.n.m. (Parque Nacional Bahauja Sonene).

Fuente: Juan Loja – 2013

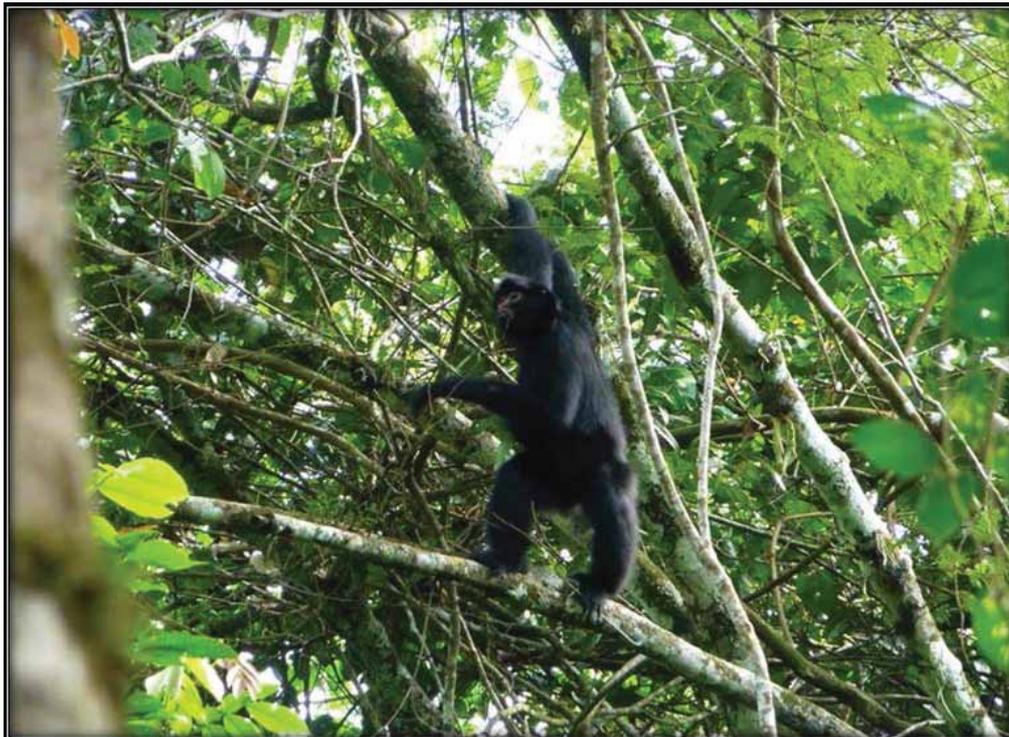


Figura 23. *Ateles chamek* (Parque Nacional Bahuaaja Sonene).

Fuente: Leao Gutierrez -2013



Figura 24. Huella de *Leopardus pardalis*. (Parque Nacional Bahuaaja Sonene).

Fuente: Juan Loja – 2013



Figura 25. Saguinus fuscicollis (Parque Nacional Bahuaja Sonene).

Fuente: Armando Rodas – 2013

FOTOS CONCESIÓN FORESTAL MADERYJA



Figura 26. Campamento MADERYJA

Fuente: Armando Rodas – 2012



Figura 27. Medio de Transporte Campamento MADERYJA

Fuente: Armando Rodas – 2012



Figura 28. Saguinus imperator (MADERYJA)

Fuente: Armando Rodas – 2012

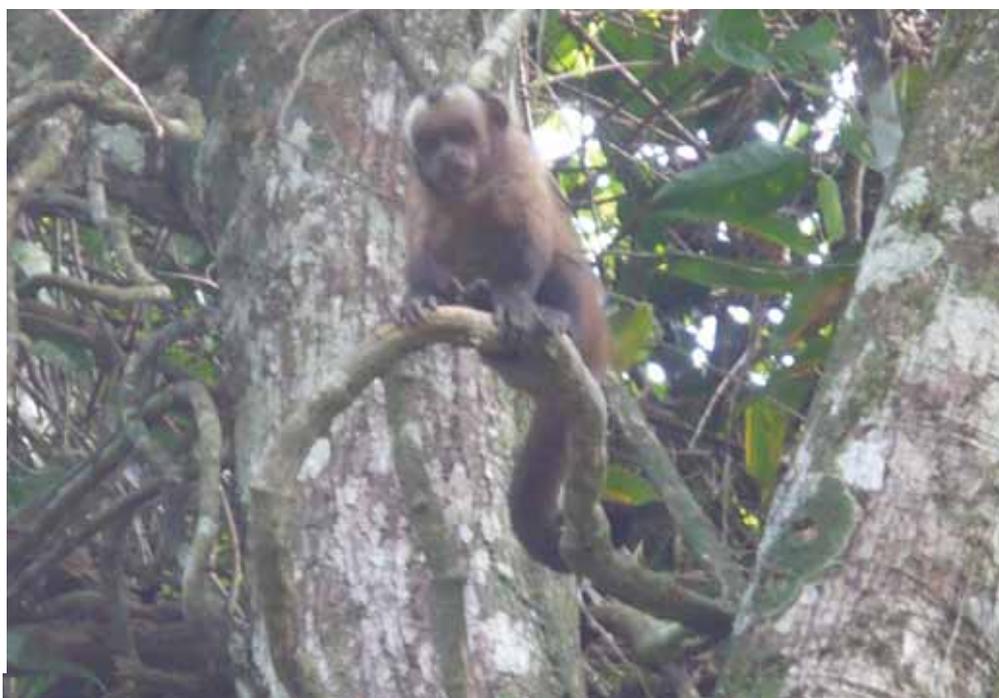


Figura 29. Sapajus apella (MADERYJA).

Fuente: Armando Rodas – 2012



Figura 300. Saguinus fuscicollis (MADERYJA)

Fuente: Armando Rodas – 2012



Figura 311. Pantera onca (MADERYJA)

Fuente: Armando Rodas – 2012



Figura 322. Transecto 2 (MADERYJA)

Fuente: Dann Gómez – 2012