



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR
INSTITUTO DE POSTGRADO**

TEMA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

**DIVERSIDAD DE MAMÍFEROS MEDIANOS Y GRANDES DE LA REGIÓN
NATURAL BOSQUE HÚMEDO TROPICAL DEL CHOCÓ, MANABÍ-
ECUADOR.**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del grado académico de
Magíster en Biodiversidad y Cambio Climático

AUTORA

Blga. Segarra Panchana, Gabriela Raquel

TUTOR

Msc. Richard Duque Marín

La Libertad - Ecuador

2024

DEDICATORIA

Este trabajo de titulación es dedicado a mis padres, por su esfuerzo, sacrificio, compañía y entendimiento en cada momento de esta investigación. A mis abuelitas en el cielo porque me enseñaron que, con sacrificios, amabilidad, sencillez y generosidad, se consiguen cosas valiosas, necesarias para no rendirme en este proceso. A mis hermanos por ser mis amigos de apoyo y entereza en estos meses de estudio. A mi pequeña gran familia conformada por mi esposo y mi bebé, por su cariño, afecto y amor brindado en cada etapa de este proceso de titulación, por ser comprensivos con el tiempo disponible para compartirlo y dividirlo entre familia y estudios. Y por supuesto, a mí, porque hace un año no me imaginaba la magnitud de todo lo aprendido y ganado con sacrificio, entereza, responsabilidad y fe...

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a Dios, por ser mi guía y luz en cada decisión tomada antes y durante el desarrollo de esta maestría. A mis padres Wellington y Patricia por ser siempre las personas que me impulsan a nuevos desafíos y metas. A mis hermanos Wellington y Patricia por sus palabras de aliento y templanza cada vez que me acercaba al objetivo. A mi esposo e hijo, por su total apoyo y entendimiento en este proceso educativo. A mi tutor, Richard Duque por su acompañamiento en la elaboración de este documento. A cada uno de los docentes por impartir con respeto sus conocimientos.

Un agradecimiento especial al Dr. Paolo Piedrahita, docente investigador de ESPOL por brindarme su confianza y la oportunidad de realizar esta investigación en la provincia de Manabí. Mi agradecimiento eterno a cada uno de los colaboradores de la empresa Arbofino-Bosquefino, es especial a don Dominic por permitirme llevar a cabo esta investigación dentro de su empresa; a Karol, Genaro, Javier, Yumar, Felipe y Matías, por ser los facilitadores en esta travesía dentro de la empresa, por su acompañamiento en campo y predisposición constante para que se efectúe esta investigación.

Los llevo en mi corazón...

APROBACIÓN DEL TUTOR

Certifico que luego de haber dirigido científica y técnicamente el desarrollo y estructura final del trabajo, este cumple y se ajusta a los estándares académicos, razón por el cual apruebo en todas sus partes el presente trabajo de titulación que fue realizado en su totalidad por Gabriela Raquel Segarra Panchana, como requerimiento para la obtención del título de Magíster en Biodiversidad y Cambio Climático.

TUTOR

Msc. Richard Duque Marín

09 días del mes de octubre del año 2024

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

PhD. Roxana Álvarez Acosta
COORDINADORA DEL
PROGRAMA

MSc. Richard Duque Marín
TUTOR

MSc. Tanya González Banchón
DOCENTE
ESPECIALISTA

MSc. Xavier Piguave Preciado
DOCENTE
ESPECIALISTA

Mgtr. María Rivera González
SECRETARIA GENERAL

AUTORIZACIÓN DERECHOS DE AUTOR

Yo, **Gabriela Raquel Segarra Panchana**

Autorizo a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, para que haga de este trabajo de titulación o parte de él, un documento disponible para su lectura consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos en línea patrimoniales del siguiente informe de investigación con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este informe académico dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor

Santa Elena, a los 09 días del mes de octubre del año 2024

EL AUTOR

Gabriela Raquel Segarra Panchana

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Gabriela Raquel Segarra Panchana

DECLARO QUE:

El trabajo de Titulación, Diversidad de mamíferos medianos y grandes de la región natural del Bosque Húmedo Tropical del Chocó, Manabí-Ecuador, previo a la obtención del título en Magíster en Biodiversidad y Cambio Climático, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Santa Elena, a los 09 días del mes de octubre del año 2024

EL AUTOR

Gabriela Raquel Segarra Panchana

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO.....	II
APROBACIÓN DEL TUTOR	III
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	IV
AUTORIZACIÓN DERECHOS DE AUTOR.....	V
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	VI
ÍNDICE GENERAL	VII
ÍNDICE DE TABLAS	IX
ÍNDICE DE FIGURAS	X
RESUMEN	XI
ABSTRACT	XII
1. INTRODUCCIÓN.....	- 1 -
2. PROBLEMÁTICA.....	- 3 -
3. JUSTIFICACIÓN	- 5 -
4. OBJETIVOS	- 7 -
4.1. Objetivo General	- 7 -
4.2. Objetivos Específicos	- 7 -
5. HIPÓTESIS	- 8 -
6. MARCO TEÓRICO	- 9 -
6.1. Antecedentes	- 9 -
6.2. Marco conceptual	- 12 -
6.2.1. Mamíferos.....	- 12 -
6.2.2. Regiones Naturales del Ecuador	- 12 -
6.2.3. Mamíferos de la región natural Bosque Húmedo Tropical del Chocó ecuatoriano	- 14 -
6.2.4. Métodos de monitoreo de mamíferos terrestres	- 14 -
6.2.5. Patrones de actividad	- 16 -
6.2.6. Estado de conservación	- 16 -
6.2.7. Diversidad	- 16 -
6.2.8. Marco legal.....	- 17 -

7. MATERIALES Y MÉTODOS.....	- 22 -
7.1. Área de estudio	- 22 -
7.2. Diseño de la investigación	- 23 -
7.2.1. Enfoque, tipo, modo y alcance de la investigación	- 24 -
7.3. Diseño para la recolección de datos: Fase de campo.....	- 24 -
7.3.1. Duración de la investigación.....	- 24 -
7.3.2. Estaciones de fototrampeo y monitoreo.	- 25 -
7.3.3. Transectos para observación directa	- 27 -
7.4. Diseño para el procesamiento de datos: Fase de gabinete	- 28 -
7.4.1. Registro de información de fototrampeo y observación directa	- 28 -
7.4.2. Identificación y caracterización de especies.....	- 28 -
7.4.3. Abundancia relativa, esfuerzo de muestreo y curva de acumulación de especies - 28 -	
7.4.4. Patrones de actividad	- 30 -
7.4.5. Índices ecológicos para medición de biodiversidad	- 30 -
7.4.6. Comprobación de hipótesis.....	- 32 -
7.4.7. Estado de conservación	- 32 -
8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	- 33 -
8.1. Especies de mamíferos identificadas.....	- 33 -
8.1.1. Descripción de las características biológicas y ecológicas de las especies identificadas.	- 35 -
8.1.2. Características ambientales ecológicas adicionales registradas.....	- 42 -
8.2. Esfuerzo de muestreo, abundancia relativa y curva de acumulación de especies.....	- 43 -
8.3. Patrones de actividad	- 46 -
8.4. Diversidad	- 48 -
8.4.1. Índices ecológicos: riqueza específica y estructura-equidad.	- 48 -
8.4.2. Comprobación de hipótesis.....	- 49 -
8.5. Estado de conservación	- 50 -
CONCLUSIONES	- 55 -
RECOMENDACIONES	- 56 -
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	- 57 -
ANEXOS	- 64 -
CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO	- 69 -

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Mamíferos medianos y grandes identificados y registrados en la región natural Bosque Húmedo Tropical del Chocó ecuatoriano.</i>	- 34 -
Tabla 2 <i>Características descriptivas de las especies identificadas en el estudio</i>	- 36 -
Tabla 3 <i>Valores registrados de temperatura y altitud para las especies identificadas</i>	- 42 -
Tabla 4 <i>Registros independientes, individuos registrados e índice de abundancia relativa de las especies de mamíferos con más de 11 registros independientes.</i>	- 44 -
Tabla 5 <i>Valores resultantes de la aplicación de los índices ecológicos a esta comunidad de mamíferos medianos y grandes del Bosque Húmedo Tropical del Chocó.</i>	- 49 -
Tabla 6 <i>Estado de conservación de los mamíferos registrados en el área de estudio según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).</i>	- 51 -
Tabla 7 <i>Estado de conservación de los mamíferos registrados en el área de estudio según la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 2023)</i>	- 51 -
Tabla 8 <i>Estado de conservación de los mamíferos registrados en el área de estudio según la Lista Roja de los mamíferos del Ecuador (Tirira, 2021).</i>	- 52 -
Tabla 9 <i>Estado de conservación de los mamíferos registrados en el área de estudio según la UICN, Lista Roja de los Mamíferos del Ecuador y CITES</i>	- 54 -

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Regiones Naturales del Ecuador</i>	- 13 -
Figura 2 <i>Bosque Húmedo Tropical del Chocó</i>	- 14 -
Figura 3 <i>Mapa del área de estudio, Arbofino-Bosquefino</i>	- 23 -
Figura 4 <i>Mapa de georreferenciación de las cámaras trampa (estaciones)</i>	- 26 -
Figura 5 <i>Mapa de transectos para observación directa</i>	- 27 -
Figura 6 <i>Imágenes de mamíferos identificados mediante cámaras trampa y observación directa</i>	- 41 -
Figura 7 <i>Índice de abundancia relativa, registros independientes y número de individuos obtenidos del monitoreo</i>	- 45 -
Figura 8 <i>Curva de acumulación de especies</i>	- 46 -
Figura 9 <i>Patrones de actividad. Patrón diurno: Dasyprocta punctata y Nasua nasua; patrón nocturno: Dasypus novemcinctus, Metachirus myosuroides, Cuniculus paca y Proechimys spp</i>	- 47 -

RESUMEN

Las tendencias de pérdida de biodiversidad siguen aumentando, muchas especies de mamíferos se encuentran bajo amenaza de extinción a nivel mundial. En el Ecuador, 137 mamíferos se encuentran amenazados y 62 no poseen datos suficientes para su evaluación. Estudios de levantamiento de información son indispensables en el conocimiento de riqueza, abundancia y densidad de poblaciones, en especial en zonas donde existe expansión de la frontera agrícola, la misma que acrecienta la deforestación, como sucede en la provincia de Manabí. Esta investigación se enfoca en el análisis de la diversidad de mamíferos medianos y grandes presentes en los remanentes de bosque de las empresas Arbofino-Bosquefino del cantón Pichincha-Manabí. Mediante las técnicas de fototrampeo y observación directa se constataron 12 especies: *Leopardus pardalis*, *Eira barbara*, *Procyon cancrivorus*, *Nasua nasua*, *Dasypus novemcinctus*, *Didelphis marsupialis*, *Metachirus myosuroides*, *Tamandua mexicana*, *Alouatta palliata*, *Dasyprocta punctata*, *Cuniculus paca* y *Proechimys sp.* Se usó el Índice de Margalef para estimar riqueza específica y dio como resultado 2,1, también se aplicó el índice de Shannon-Wiener para estimar la estructura de la comunidad en base equidad y dio como resultado 2,0; la aplicación de estos índices ecológicos estimó riqueza baja y diversidad media para mamíferos en estos remanentes de bosque. Este sitio constituye un refugio y hábitat de especies bajo amenaza como *Alouatta palliata*, *Leopardus pardalis*, *Procyon cancrivorus aequatorialis*, *Nasua nasua*, y *Tamandua mexicana*, a pesar de no constar en el Sistema Nacional de Área Protegidas (SNAP). Por lo tanto, se recomiendan estudios etológicos y monitoreos a largo plazo para una mayor estimación ecológica de las poblaciones de mamíferos amenazados en esta zona.

Palabras claves: diversidad, mamíferos, remanentes, bosque, Manabí.

ABSTRACT

Biodiversity loss trends continue to increase, and many mammal species are threatened with extinction worldwide. In Ecuador, 137 mammals are threatened and 62 do not have sufficient data for their evaluation. Information gathering studies are essential to know the richness, abundance and density of populations, especially in areas where there is an expansion of the agricultural frontier, which increases deforestation, as in the province of Manabi. This research focuses on the analysis of the diversity of medium and large mammals present in the forest remnants of the Arbofino-Bosquefino companies in the Pichincha-Manabi canton. Through photo-trapping and direct observation techniques, 12 species were observed: *Leopardus pardalis*, *Eira barbara*, *Procyon cancrivorus*, *Nasua nasua*, *Dasybus novemcinctus*, *Didelphis marsupialis*, *Metachirus myosuros*, *Tamandua mexicana*, *Alouatta palliata*, *Dasyprocta punctata*, *Cuniculus paca* and *Proechimys sp.* The Margalef Index was used to estimate specific richness and resulted in 2.1, the Shannon-Wiener index was also applied to estimate community structure on an equity basis and resulted in 2.0; the application of these ecological indices estimated low richness and medium diversity for mammals in these forest remnants. This site is a refuge and habitat for threatened species such as *Alouatta palliata*, *Leopardus pardalis*, *Procyon cancrivorus*, *Nasua nasua*, and *Tamandua mexicana*, although they are not included in the National System of Protected Areas (SNAP). Therefore, ethological studies and long-term monitoring are recommended for a better ecological estimation of the populations of threatened mammals in this area.

Keywords: diversity, mammals, remnants, forest, Manabí.

Diversidad de mamíferos medianos y grandes de la región natural del Bosque Húmedo
Tropical del Chocó, Manabí-Ecuador

1. INTRODUCCIÓN

Se conoce que la biodiversidad juega un papel fundamental para el bienestar de la humanidad, pero se la ha reducido a través de la historia (Johnson et al., 2017). Los esfuerzos por reducir la tasa de pérdida de biodiversidad no han sido suficientes, razón por la cual el Marco Mundial Kunming-Montreal de la Diversidad Biológica planteó medidas urgentes que permitan estabilizar las tendencias de pérdida de biodiversidad hasta 2030 (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2021), incluso en la 15^{va} Conferencia de las Partes del Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica se adoptó este Marco debido a la amenaza de supervivencia de 1 millón de especies (United Nations Environment Programme, 2022).

En relación con la amenaza de supervivencia de las especies, esta se debe a actividades humanas; existe una especial concentración de biodiversidad amenazada en 36 regiones biogeográficas alrededor del mundo, denominadas Hotspots, las cuales abarcan el 17 % de toda la superficie terrestre del planeta y dentro de esto solo el 2 % es de hábitat natural intacto que resulta sitio de vida para un 77 % de los vertebrados terrestres (Critical Ecosystem. Partnership Fund, 2021). Desde una perspectiva local, América del Sur cuenta con cinco de estas regiones; una de éstas es el hotspot de biodiversidad Tumbes-Chocó-Magdalena, el cual pasa a lo largo de la Costa de Ecuador (Critical Ecosystem. Partnership Fund, 2009) y atraviesa la región natural Bosque Húmedo Tropical del Chocó, este bosque abarca 31737 km² dentro del territorio ecuatoriano y es la segunda región natural más grande de este país (BIOWEB, 2020).

Con respecto a Ecuador, este país es uno de los 17 países con megadiversidad a nivel mundial (PNUD-Ecuador, 2023), el cual abarca 4.801 especies de vertebrados (UICN, 2023), de los cuales 471 especies son mamíferos pertenecientes a 13 órdenes, 53 familias y

214 géneros, 62 de las 471 especies son endémicas (Tirira et al., 2024). En lo referente a la región natural Bosque Húmedo Tropical del Chocó ecuatoriano se tiene el registro de 139 especies de mamíferos lo que representa el 30 % de mastofauna ecuatoriana (Brito et al., 2018b).

En cuanto a las 139 especies de mamíferos pertenecientes al Bosque Húmedo Tropical del Chocó, el 47 % de las especies se distribuyen en la provincia de Manabí y solo el 34 % de las 139 especies han sido registradas en esta provincia, con un registro mayor de mamíferos pequeños (Brito et al., 2018b). Dentro de esta provincia, en el cantón Pichincha se encuentra la empresa familiar suizo-ecuatoriana Arbofino fundada en 2014, especializada en la gestión sostenible de plantaciones de *Tectona grandis* (teca), reforestación natural con especies nativas, protección de bosques naturales para la conservación de la biodiversidad y producción de cacao orgánico, además instituyeron la Fundación Bosquefino, una organización sin fines de lucro que tiene todas sus áreas designadas como reservas naturales; es una empresa que impulsa la investigación dentro de sus instalaciones (Arbofino, 2024).

Arbofino-Bosquefino al ser una empresa que promueve la conservación de biodiversidad y al estar ubicadas en la provincia de Manabí donde son escasos los registros de mamíferos medianos y grandes, permite y posibilita el monitoreo de estos mamíferos en sus instalaciones, por lo que este estudio tiene como objetivo principal analizar la diversidad de mamíferos medianos y grandes mediante observación directa y fototrampeo, determinando la riqueza-estructura del ecosistema circundante con la finalidad de una categorización de éstos de acuerdo con el orden de importancia de conservación.

2. PROBLEMÁTICA

El bosque húmedo tropical del Chocó es una región afectada por actividades antropogénicas con 75 % del bosque destruido (Padrón et al., 2015) , los pocos remanentes de bosque que aún quedan se ven expuestos al peligro de la deforestación, introducción de especies, cacería indiscriminada, plantaciones y minería, considerándose la región más amenazada y vulnerable del Ecuador (Fagua & Ramsey, 2019) .

El avance de la frontera agrícola ha convertido áreas forestales (bosques primarios y secundarios) en pastizales y tierras de cultivo, esto afecta el hábitat de muchas especies (Herrera-Feijoo, 2024) y provoca la fragmentación de hábitats de mamíferos con consecuencias de reducción de sus poblaciones (Fremout et al., 2020) (Kleemann et al., 2022). El bosque húmedo tropical del Chocó atraviesa la provincia de Manabí que, según la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua, resulta ser la provincia con mayor superficie de labor agropecuaria abarcando 1,007,779 hectáreas y liderando el sector pecuario con ganado vacuno con un 21 % del total nacional, lo que constata que esta provincia contribuya a la amenaza y vulnerabilidad de esta región natural (ESPAC, 2023).

De las 471 especies de mamíferos registradas en Ecuador, 137 especies se encuentran en alguna categoría de amenaza (Peligro Crítico, En Peligro, Vulnerable), lo cual representa el 30 % de la riqueza de mamíferos del país; si a lo anterior se agregan las especies de la categoría Casi Amenazada, las especies con problemas de conservación ascienden a 190, lo que representa el 42% de la riqueza conocida (Tirira, 2021). En relación con los mamíferos del bosque húmedo tropical del Chocó, se registran 139 especies en esta región natural, las cuales según su estado de conservación a nivel nacional: 56 % se encuentra en categoría de preocupación menor, 11 % Vulnerable, 10 % No Evaluada, 6 % Casi Amenazada, 6 % Datos Insuficientes, 5 % en ninguna categoría, 4 % en Peligro Crítico y 3% En Peligro (Brito et al., 2018b).

Con lo anterior mencionado resulta necesario resaltar los esfuerzos de levantamiento de información sobre mamíferos en esta región natural y en esta provincia donde los hábitats se ven amenazados por actividades antropogénicas. Se han realizado algunas investigaciones

referentes a mamíferos y la mayor parte se han llevado a cabo dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador (SNAP) (Cervera et al., 2016; Lizcano et al., 2016); estas investigaciones se han ejecutado en varios cantones de Manabí: Flavio Alfaro, El Carmen, Chone (Vargas-Machuca et al., 2014), Manta, Montecristi (Lizcano et al., 2016), Puerto López, Jipijapa (Cervera et al., 2016) y Portoviejo (Zambrano et al., 2019). Del cantón Pichincha solo existe el registro diez observaciones de mamíferos en el portal web iNaturalisEc y dado que es escaso el levantamiento de información sobre mamíferos medianos y grandes en todos los cantones de Manabí, resulta conveniente formularse la pregunta, ¿qué especies de mamíferos medianos y grandes habitan en los remanentes de bosque de la empresa Arbofino-Bosquefino perteneciente a la región natural bosque húmedo tropical del Chocó?

3. JUSTIFICACIÓN

Los mamíferos se consideran un grupo de relevancia para su estudio y conservación debido a que intervienen en procesos ecológicos dentro del ecosistema en el que habitan y al determinar su presencia se denota la calidad del hábitat (Barros-Díaz & Moreira, 2021); los mamíferos granívoros o herbívoros influyen en la dinámica de las comunidades vegetales ayudando a dispersar las semillas o regular poblaciones y éstos sirven de alimento para los carnívoros, contribuyendo al mantenimiento de la estructura y composición de los ecosistemas (Hernández-Rodríguez et al., 2019). También es de recalcar que los mamíferos grandes y medianos que dependen de los bosques necesitan grandes áreas para satisfacer sus necesidades ecológicas y con frecuencia se ven afectados por alteraciones del paisaje (Martins-Oliveira et al., 2021).

En la costa del Ecuador existen especies de mamíferos en peligro de extinción, lo que aumenta la necesidad de monitoreo constante para su preservación (Barros-Díaz & Moreira, 2021), más aún por el hecho de encontrar estas especies en zonas que no constan en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Zambrano et al., 2019) y por la aseveración de (Kleemann et al., 2022) donde se indica que las aves representan el taxón más estudiado en el Ecuador, dejando en segundo puesto a los mamíferos.

Aunado a esto, en cuanto a análisis de diversidad, se usan índices de abundancia relativa (IAR), en especial con mamíferos medianos y grandes ya que sus comportamientos son evasivos, presentan una densidad poblacional baja o tienen hábitos nocturnos (Monroy-Vilchis et al., 2009), a su vez que permite la identificación de aquellas especies que por estar escasamente representadas dentro de la comunidad resultan más vulnerables a perturbaciones del ambiente; por consiguiente, este estudio estimó valores de riqueza y estructura de la comunidad con el uso de índices ecológicos (Margalef y Shannon) (Moreno, 2001).

Para el análisis de la diversidad de mamíferos medianos y grandes con la estimación de los índices ecológicos ya mencionados, fue conveniente el uso de cámaras trampa, las cuales constituyen una técnica de registro indirecto y proporcionan una manera sencilla de

estandarizar y replicar estudio de mamíferos medianos y grandes, lo que minimiza el error de detección en las especies difíciles de observar de manera directa (Ministerio del Ambiente, 2015) (Cossios et al., 2022). La técnica de observación directa por transectos complementa al fototrampeo, ya que algunas especies tienden a ser arbóreas y no logran visualizarse en las cámaras a la altura del suelo (Salas et al., 2024). Al usar ambas técnicas se consigue estimar la presencia de especies e identificarlas, incluso determinar el tamaño de la población y el uso que le dan al hábitat; por otra parte, se evita la captura de los mamíferos lo que reduce el posible estrés que les genera la aplicación de otras técnicas de monitoreo (Barros-Diaz & Moreira, 2021).

Por lo tanto, el presente estudio contribuiría al levantamiento de información como estudio base para inventarios de mamíferos medianos y grandes registrados en los cantones de la provincia de Manabí y con esto lograr optimizar la toma de decisiones en acciones de protección, vinculándose con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 15 que busca la conservación de la vida dentro de estos ecosistemas degradados por la deforestación (Naciones Unidas, 2023) y aportando con la campaña “Protege Ecuador, la responsabilidad es de todos” del (Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2022). Además, los índices de abundancia relativa usados en esta investigación permitirán la comparación de la población de una sola especie en esta zona de estudio durante distintos periodos o de distintas poblaciones de una misma especie en diferentes zonas o localidades (Mandujano, 2024)

4. OBJETIVOS

4.1.Objetivo General

Analizar la diversidad de mamíferos medianos y grandes, mediante observación directa y fototrampeo para la determinación de la riqueza y estructura del ecosistema.

4.2.Objetivos Específicos

- Identificar las especies de mamíferos grandes y medianos y sus patrones de actividad para la descripción de sus características biológicas y ecológicas en el área de estudio.
- Estimar valores de riqueza y estructura de mamíferos en el área de estudio para el establecimiento de la salud del ecosistema.
- Determinar el estado de conservación de las especies para la definición de la importancia de preservación de estos remanentes de bosque.

5. HIPÓTESIS

H₀: Los valores de riqueza y diversidad (estructura en base a equidad) de mamíferos medianos y grandes demuestran la ocurrencia de las especies de mamíferos pertenecientes al bosque húmedo tropical del Chocó.

H₁: Los valores de riqueza y diversidad (estructura en base a equidad) de mamíferos medianos y grandes no demuestran la ocurrencia de las especies de mamíferos pertenecientes al bosque húmedo tropical del Chocó.

6. MARCO TEÓRICO

6.1. Antecedentes

En América Latina, el territorio ecuatoriano pertenece a unos de los países con mayor biodiversidad a nivel mundial (Yang et al., 2020), convirtiéndose en punto crítico para endemismo en vertebrados (Roy et al., 2018), lo que ha incentivado a la protección de esta biodiversidad a través de diferentes áreas protegidas integradas en un Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) abarcando un 14 % de la superficie del Ecuador (Ministerio del Ambiente, 2019).

Durante los últimos años la frontera agrícola en el Ecuador se ha expandido debido a la necesidad de satisfacer la demanda de alimentos agrícolas y ganaderos de la población. Una de sus consecuencias es la deforestación de bosques tanto primarios como secundarios, convirtiéndolos en pastizales o tierras de cultivo, lo que produce pérdida de hábitats de muchas especies que dependen de grandes extensiones de bosque y afecta la biodiversidad con la alteración de su ecología (Herrera-Feijoo, 2024).

En la actualidad, los mamíferos en el Ecuador están amenazados a causa de la fragmentación de hábitats que incide en la reducción del tamaño poblacional de las distintas especies (BIOWEB, 2023); son 190 especies de mamíferos que tienen algún problema relacionado con su conservación, lo que representa un 42% de la riqueza evaluada (Tirira, 2021). Para conservar esta biodiversidad amenazada se han realizado estudios durante los últimos 40 años sobre mamíferos a nivel nacional, en cuanto a su riqueza, estructura, diversidad, patrones de actividad, estado de conservación, entre otras características, con un aumento de investigación evidente en la última década (Ríos & Reyes, 2013) (Alvarez et al., 2017) (Alvarez et al., 2017).

Manabí al ser la provincia con mayor superficie ocupada por labores agropecuarias dentro del territorio ecuatoriano (ESPAC, 2023), requiere de levantamiento de información sobre mamíferos por la amenaza de fragmentación de hábitats. Se han realizado algunos estudios de monitoreo dentro de algunos cantones de esta provincia, tales como:

Una década atrás (Vera-Velez et al., 2013) realizaron un inventario básico sobre las especies de animales existentes en el bosque de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí ubicado en el Cantón El Carmen, usando la metodología de Evaluación Ecológica Rápida, dando como resultado un total de 3 taxones encontrados entre mamíferos, reptiles y aves; registrando un total de 10 especies de mamíferos. En este estudio no se tomó en consideración el estado de conservación de ninguno de los mamíferos registrados por tratarse de una evaluación rápida.

Al siguiente año, (Vargas-Machuca et al., 2014), tomaron en consideración la presión ejercida por la cacería y destrucción del hábitat en el estado poblacional de 3 especies de mamíferos cinéticas y evaluaron los patrones de actividad de estas usando cámaras trampa en un periodo de 9 meses, de aquello obtuvieron que la guanta presentó actividad estrictamente por la noche, la guatusa netamente diurna y el armadillo fue predominante por la noche teniendo un pico crepuscular, lo que demostraba coincidir con lo reportado en la literatura sugiriendo que las perturbaciones a las que estaban sometidas estas especies no afectaba de manera notoria su comportamiento.

Después de 2 años, (Cervera et al., 2016) se enfocaron en el levantamiento de un inventario de mamíferos medianos y grandes en el Parque Nacional Machalilla, para lo cual monitorearon el 70 % de su superficie con 60 estaciones de cámaras trampa, de lo que se obtuvieron un total de 18 especies de mamíferos en el interior del parque. Así mismo, (Lizcano et al., 2016a), levantaron un inventario de mamíferos medianos y grandes en el Refugio de Vida Silvestre Marina y Costera Pacoche (RVSMCP) con el uso de 60 puntos de cámaras trampa durante 45 días, encontrando un total de 16 especies silvestres y 7 especies domésticas, de las cuales 3 se encontraban amenazadas, por lo cual este estudio brindaba la oportunidad de descripción de la riqueza de mamíferos en un área protegida con futuros proyectos para conservación de mamíferos.

Después de 3 años, (Zambrano et al., 2019), determinaron la cantidad de especies de mamíferos en un refugio de vida silvestre en la provincia de Manabí (sitio externo a límites de áreas protegidas), a través de 2 técnicas: foto-trampeo y observaciones directas por

transectos, dando un total de 18 especies registradas, de las cuales 9 se encontraron con amenaza de extinción, sugiriendo que los bosques que no se encuentran en categoría de área protegida, albergan especies vulnerables, lo que hace importante protegerlos y preservarlos.

Pasado otros 3 años, (Muñoz, 2022) en su tesis de estudio, monitoreó la zona El Aserradero ubicado en el interior de la reserva Río Ayampe, posicionando cámaras trampa para el análisis de la abundancia y patrones de actividad de mamíferos medianos y grandes durante 4 meses, de esto se consiguió el registro de 14 especies, de las cuales predominaron especies con patrones de actividad nocturnos, sin embargo, los índices de diversidad fueron bajos por lo que sugirieron seguir realizando investigaciones dentro de la reserva.

Por otra parte, en el transcurso de este año, (Miranda, 2024) llevó a cabo el monitoreo de mamíferos en la Reserva Natural Punta Gorda pertenecientes a la región natural de Bosque Seco Tropical con la finalidad de proponer acciones de conservación de este sitio, de donde obtuvo el registro de 10 especies de mamíferos mediante 4 métodos de investigación, determinando un índice de biodiversidad bajo por lo que se definió a esta reserva como ecosistema frágil.

Además, (Rosete et al., 2024) abordaron el registro del conocimiento y uso de mamíferos terrestres en el cantón Jipijapa por medio de encuestas a pobladores locales y a expertos, de donde se consiguió revelar información de 52 especies de mamíferos (con un porcentaje mayor de especies amenazadas), dándoles diferentes usos: educación y sensibilización turismo de caza por fotografías y de aventura, observación de vida silvestre, ecoturismo y atracciones en parques temáticos.

Finalmente, (Calozsuma, 2024) preocupado por el vacío de información con respecto a mamíferos desarrolló una revisión sistemática de investigaciones de los últimos 10 años en el occidente del Ecuador sobre el conocimiento y conservación de mamíferos medianos y grandes, dando como resultado un aumento de investigaciones acerca de diversidad, abundancia y riqueza de las especies con mayor énfasis en las provincias de Guayas, Manabí

y El Oro, y dando como sugerencia el aumento de investigaciones en el piso Subtropical Occidental ecuatoriano.

6.2. Marco conceptual

6.2.1. Mamíferos

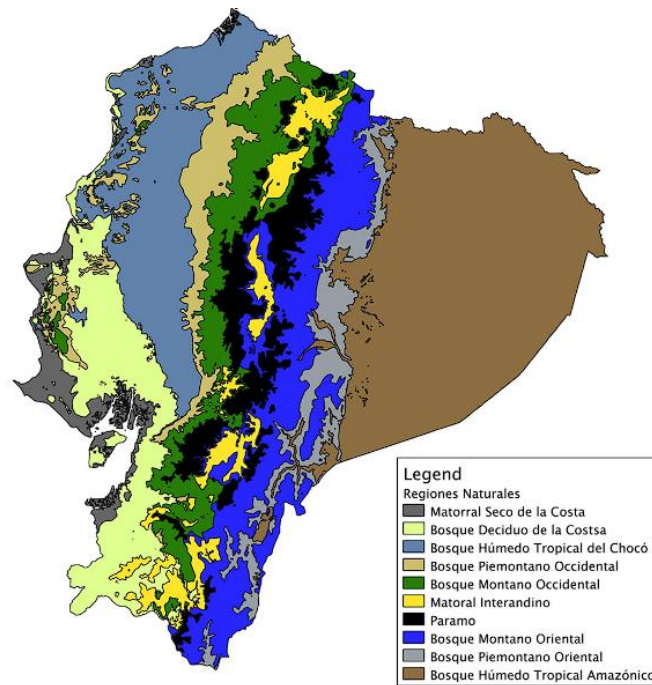
Las principales características de los mamíferos recaen en: especialización y desarrollo de la dentadura, forma del cráneo, aparición de pelo en algún estadio de vida y existencia de glándulas mamarias en el sexo femenino para alimentar a sus crías. Así mismo, al ser animales con particularidades homeotérmicas y con protección de grasa subcutánea o pelaje, los hace capaces de habitar cualquier rincón del planeta que disponga de oxígeno, sin embargo, existe una mayor concentración de la diversidad de estos en los trópicos (Tirira, 2017). Este grupo de animales se ha logrado diversificar en diferentes formas que les permitan volar, correr, bucear, saltar, nadar, excavar y escalar, y la gran mayoría de estos posee 4 extremidades que les facilita el movimiento en tierra. Al ser tan diversos, su alimentación es muy variada: insectos, polen, néctar, plantas, frutos, sangre y otros vertebrados (Tirira, 2017).

6.2.2. Regiones Naturales del Ecuador

Ecuador es un país con condiciones ambientales muy variadas, lo que ha producido diversificación de sus regiones naturales, lo que fortalece la riqueza de biodiversidad en esta zona del mundo. La clasificación de estas 10 regiones naturales se la realizó en dependencia de la fisionomía de la vegetación y aislamiento histórico entre los Andes, la Amazonía y la Costa, siendo así las siguientes: Matorral Seco de la Costa, Bosque Deciduo de la Costa, Bosque Húmedo Tropical del Chocó, Bosque Piemontano Occidental, Bosque Montano Occidental, Matorral Interandino, Páramo, Bosque Montano Oriental, Bosque Piemontano Oriental y Bosque Húmedo Tropical Amazónico (BIOWEB, 2020) (Figura 1).

Figura 1

Regiones Naturales del Ecuador



Nota. Adaptado de Mapa de Regiones Naturales [Fotografía], (Ron S. R., 2020).

CC BY-NC-ND 4.0.

6.2.2.1. Bosque Húmedo Tropical del Chocó ecuatoriano

Con una extensión de 31732 km², esta región natural se convierte en la segunda más grande del Ecuador; su rango de elevación va desde los 0 metros hasta los 300 metros, con condiciones húmedas y cálidas (BIOWEB, 2020). Abarcan bosques que poseen dosel cerrado y árboles con alrededor de 30 metros de altura, donde dominan especies arbóreas de la familia Araceae (Cerón y otros, 1999) (Figura 2). Aproximadamente el 75% de la cobertura arbórea ha sido destruida por actividades antropogénicas, convirtiéndose en la región natural más amenazada del territorio ecuatoriano (Sierra y otros, 1999) (Figura 2).

Figura 2

Bosque Húmedo Tropical del Chocó



Nota. Fuente propia

6.2.3. Mamíferos de la región natural Bosque Húmedo Tropical del Chocó ecuatoriano

Esta región natural alberga a 139 especies de mamíferos, clasificados en los órdenes (Artiodactyla, Carnivora, Chiroptera, Cingulata, Didelphimorphia, Lagomorpha, Pilosa, Primates y Rodentia) y divididos en 27 familias (Brito et al., 2018b).

6.2.4. Métodos de monitoreo de mamíferos terrestres

Para monitorear mamíferos en los distintos ecosistemas donde habitan necesita de esfuerzo arduo ya que este grupo de animales posee comportamiento críptico y/o nocturno lo que dificulta la observación, por lo que se usan diferentes metodologías de campo que sean eficaces y alguna otra herramienta o equipo que permita el almacenamiento de grandes datos para su posterior análisis, (Centeno, 2020). Existen métodos tradicionales como: conteos con la ayuda de un vehículo, recorrido por trayectos o técnicas de marcaje, pero

estos métodos demandan de tiempo cuantioso y se limitan a hábitats donde existe una visibilidad alta (Monroy y otros, 2011).

6.2.4.1. Cámaras trampa

Las cámaras trampa permiten el registro indirecto de especies evasivas a la presencia humana, lo que las convierte en una herramienta eficaz para el monitoreo de mamíferos medianos y grandes (Ministerio del Ambiente, 2015) (Cossios et al., 2022). Es recomendable que se lleve una guía de campo y se etiqueten todos los equipos (cámaras y tarjetas de memoria) antes de su instalación, así también que se considere la posibilidad de robo de cámaras por ser espacios abiertos (Lizcano, 2018).

Las cámaras se instalan a 30-40 cm del suelo en dirección a caminos de animales u otro indicio y se programan según la necesidad del estudio, se debe despejar el área de ramas u hojas para obtener una visibilidad buena y evitar la toma de eventos por movimiento de éstas (Cossios et al., 2022). Se toma como sugerencia del estudio de (Tobler et al., 2008) y de (Rincón, 2023) el uso de pequeñas bolsas de sílice dentro de la carcasa de la cámara para reducir el daño causado por la humedad, así como también una revisión cada 10 días del correcto funcionamiento de estas.

6.2.4.2. Observación directa

Para realizar esta técnica es necesario recorrer transectos en el área de estudio ya sea por la mañana, por la tarde, por la noche o una combinación de estos, es recomendable llevar consigo binoculares para los recorridos y registrar todo mediante una ficha de campo que incluya detalles como: coordenadas geográficas, fecha, zonas, sitio, número o nombre del transecto, temperatura, nombre del observador, hora de inicio y final del recorrido, distancia recorrida, especie observada, actividad del animal al momento de la observación, tipo de hábitat (bosque protegido o zona alterada) y estrato (agua, terrestre, sotobosque, dosel o aéreo) (Narvéez & Zapata-Ríos, 2020; D. G. Tirira & Boada, 2009).

6.2.5. Patrones de actividad

Los patrones de actividad correspondientes a mamíferos son múltiples y diversos y dependen de la familia o el ciclo de vida de la especie en estudio, abarcando actividad durante las 24 horas del día (Aranda, 2016). En monitoreos con cámaras trampa, se los puede agrupar como diurnos, nocturnos, crepusculares y/o catemerales (Mosquera-Guerra et al., 2018; Salas et al., 2024).

6.2.6. Estado de conservación

Evaluar el estado de conservación de los mamíferos a nivel mundial y nacional es importante debido a la constante presión que ejercen las diferentes amenazas sobre estos y también por el continuo incremento en la riqueza de especies en todos los ecosistemas (Tirira, 2021). Al considerar esta evaluación se logran priorizar áreas de conservación para preservar la biodiversidad.

6.2.7. Diversidad

Las comunidades de seres vivos no viven aisladas, cohabitan con otras distintas dependiendo del lugar geográfico donde se encuentren, por lo que para entender los cambios que se producen en la biodiversidad con respecto a estructura del paisaje, se requiere separarla en 3 componentes: alfa (se refiere a la riqueza de especies que habitan una comunidad), beta (toma en consideración el grado de cambio en la composición de las distintas especies de diferentes comunidades) y gamma (mide la riqueza de las especies de todas las comunidades de un paisaje) (Whittaker, 1972).

La finalidad de la medición de la biodiversidad es poseer parámetros que faciliten la toma de decisiones o la emisión de recomendaciones que favorezcan la conservación de las especies. Midiendo la abundancia relativa de la diversidad biológica posibilita la identificación de especies que sean sensibles a alteraciones en el ambiente motivado por la

poca representatividad de estas en el sitio ya sea en el número de especies, su distribución de abundancia o dominancia, para relucir procesos empobrecedores (Magurran, 1988).

Al hacer uso de distintos índices de medición de diversidad se pueden ejecutar comparaciones que se pueden someter a comprobaciones estadísticas a través del tiempo o de diferentes hábitats; a pesar de esto, aun cuando un índice sea correctamente aplicado bajo todos los supuestos y los resultados indiquen variaciones en cuanto a riqueza y estructura puede resultar difícil la interpretación y los cambios solo van a poder ser explicados retornando a índices de datos sobre abundancia proporcional y de riqueza específica de las especies. Para evitar esta complejidad, se recomienda mostrar valores de riqueza y de alguno de los índices que detallen estructura de la comunidad estudiada, para que la descripción sea complementaria entre ambos parámetros, para dar un buen resultado de diversidad (Magurran, 1988).

6.2.8. Marco legal

6.2.8.1. Constitución de la República del Ecuador

Fue promulgada la Constitución de la República del Ecuador, el 20 de octubre de 2008 en el Registro Oficial 449. En el Título II, donde se abarcan los Derechos del Buen Vivir, en su Capítulo Segundo, Derechos de la Naturaleza y Garantías para su Cumplimiento exhibe el siguiente artículo:

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kawsay.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados (Asamblea Constituyente, 2008, p.52)

En el Título VII, sobre los Derechos de la naturaleza, se muestran los siguientes artículos:

Art. 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales. Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional (Asamblea Constituyente, 2008, p.52) .

Art. 400.- El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional. Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país (Asamblea Constituyente, 2008, p.52).

Art. 406.- El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros (Asamblea Constituyente, 2008, p.52).

Art. 414.- El Estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica; tomará medidas para la conservación de los bosques y la vegetación, y protegerá a la población en riesgo (Asamblea Constituyente, 2008, p.52).

6.2.8.2. Código Orgánico del Ambiente (COA)

Este Código, en su Título IV con respecto a la Gestión Ambiental, menciona la conservación y protección de los mamíferos.

Art. 35.- De la protección de las especies de vida silvestre. Para la protección de la vida silvestre, se establecen las siguientes condiciones a las personas naturales y jurídicas (Código Orgánico Del Ambiente, 2017, p.21):

- 1. Conservar a las especies de vida silvestre en su hábitat natural prohibiendo su extracción, salvarlas consideradas para la investigación, repoblación de especies con cualquier tipo de amenaza y las establecidas en este Código;*
- 2. Reconocer el uso tradicional y el aprovechamiento de las especies de vida silvestre por motivos de subsistencia o por prácticas culturales medicinales;*
- 3. Proteger todas las especies nativas de vida silvestre terrestres, marinas y acuáticas con especial preocupación por las especies endémicas, las amenazadas de extinción, las migratorias y las listadas por instrumentos internacionales ratificados por el Estado;*
- 4. Proteger los hábitats, ecosistemas y áreas de importancia biológica, de los que dependen las especies de vida silvestre;*
- 5. Coordinar acciones interinstitucionales para la conservación in situ de especies de vida silvestre que sean afectadas, o que puedan resultar afectadas por actividades antropogénicas;*
- 6. Promover investigaciones sobre vida silvestre para difundir el bio conocimiento dentro del territorio nacional;*
- 7. Otras que se determinen para el efecto (Código Orgánico Del Ambiente, 2017, p.21).*

6.2.8.3. Convenios y Tratados Internacionales

6.2.8.3.1. Convenio sobre la Diversidad Biológica

Este Convenio fue firmado en día 5 del mes de junio del año 1992 en la ciudad de Río de Janeiro. La finalidad de este fue lograr la conservación de la biodiversidad, abordando el requerimiento de una división igualitaria de los recursos a nivel genético (Convenio sobre la Diversidad Biológica, 1992). El Estado ecuatoriano forma parte de este Convenio desde el año 1993, adquiriendo compromisos como: uso de forma sostenible de la biodiversidad, así como su conservación y la distribución equitativa de los recursos genéticos.

6.2.8.3.2. Marco Mundial de la Diversidad Biológica posterior a 2020

En el año 2021, la Conferencia de las Partes conformó un equipo de trabajo sobre este marco, la meta de este es dar el impulso a las autoridades de cada país junto con sus habitantes a la adopción de medidas estrictamente urgentes que logren cumplir o alcanzar los resultados establecidos en los objetivos del Convenio sobre la Diversidad Biológica y todo proceso relacionado a la biodiversidad. Este marco contribuye el cumplimiento de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y fue elaborado en base a la teoría del cambio cuyo objetivo es estabilizar las tendencias de pérdida de biodiversidad para el año 2030 para alcanzar en el año 2050 el convivir en armonía con el medio que nos rodea (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2021).

6.2.8.3.3. Objetivos de Desarrollo Sostenible

En el año 2019, en la Cumbre de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), los gobernantes a nivel mundial pidieron una década de acciones sucesivas con visibles resultados que beneficie el desarrollo sostenible (ONU, 2023). Son 17 los objetivos planteados que pueden transformar nuestro planeta se interrelacionan incorporando retos para enfrentar la pobreza y desigualdad, el clima, la destrucción ambiental y lograr la justicia, prosperidad y paz (ONU, s.f.). El ODS15 se titula Vida de Ecosistemas Terrestres y busca la conservación de la vida en los ecosistemas terrestres, gestionando de manera adecuada los bosques, luchando contra los procesos de desertificación, reduciendo la degradación de extensiones de tierras y deteniendo la pérdida de biodiversidad (ONU, s.f.).

6.2.8.3.4. Unión Mundial para la Naturaleza (UICN)

A partir del año 1948, la UICN se ha convertido en la red de naturaleza más extensa y diversificada a nivel mundial. Está conformada por distintas organizaciones en búsqueda del desarrollo sostenible y conservación del ambiente. Esta organización es reconocida en el planeta por la Lista Roja de Especies Amenazadas que presenta tras evaluar el estado de conservación de alrededor de 157,190 especies, lo que permite la

identificación de las especies que se encuentren en peligro de extinción y se puedan establecer acciones de preservación y conservación (UICN, s.f.).

6.2.8.3.5. Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres (CITES)

Esta Convención desde el 1975 entró en vigor y tiene en consideración alrededor de 5000 especies de fauna y 30000 especies de flora, las cuales están consideradas en tres apéndices con distintos grados de regulación y protección, de las cuales las partes que conforman este acuerdo deben llevar registros de su comercio. El principal objetivo de la CITES es controlar y regular la comercialización de las distintas especies de flora y fauna puestas a consideración en sus apéndices para conservar su supervivencia (CITES, 2023).

6.2.8.3.6. Lista Roja de los mamíferos del Ecuador

Este libro constituye un instrumento para el manejo de las áreas declaradas como protegidas dentro del territorio ecuatoriano y sirve como apoyo para la identificación de las especies en peligro, promoviendo su conservación (Tirira, 2021).

7. MATERIALES Y MÉTODOS

7.1. Área de estudio

El presente estudio se realizó en las instalaciones y extensiones de la empresa Arbofino-Bosquefino (0°58'31.1"S 79°52'01.9"O), ubicadas en la parroquia urbana Pichincha, cantón Pichincha, provincia de Manabí (Figura 3). El registro y monitoreo de mamíferos se llevó a cabo en la Reserva Ceiba perteneciente a Bosquefino y en las fincas Perezosa y Armadillo pertenecientes a Arbofino, que en total suman una extensión de 178 hectáreas. Estos sitios están ubicados en el interior del ecosistema Bosque Húmedo Tropical del Chocó, la temperatura promedio anual va entre 24°C y 25°C y una precipitación anual entre 1000 mm a 3000 mm. Su rango de elevación es entre 0 a 300 msnm. Son bosques de dosel cerrado y cuenta con árboles de diversas especies, alrededor de 100 por hectárea (BIOWEB, 2023). Los 3 sitios de estudio se describen a continuación (Arbofino, 2024):

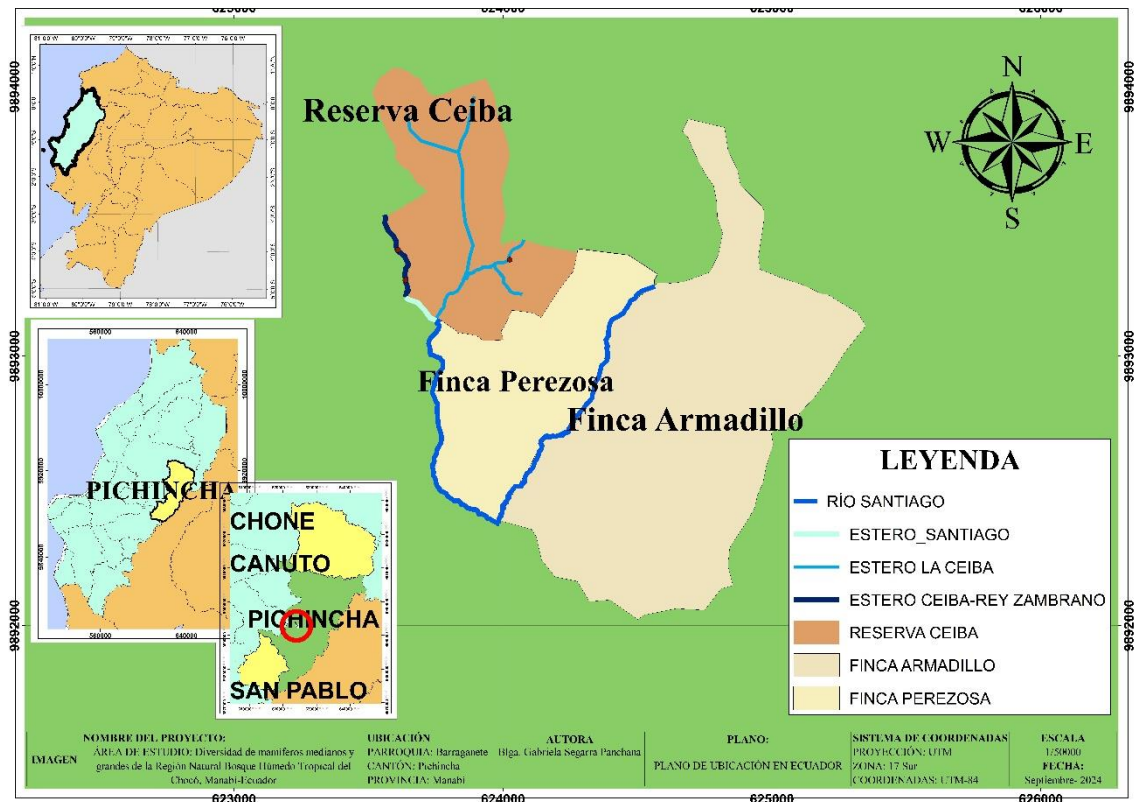
Reserva Ceiba perteneciente a Fundación Bosquefino: sitio dedicado a conservación total de su extensión, se encuentra junto a finca Perezosa de Arbofino. Cuenta con 31 hectáreas de las cuales 11 son de bosque natural protegido en forma de franjas a lo largo de arroyos, el área restante fue reforestada entre 2020 y 2022 con árboles nativos (samán, guachapelí, laurel, fernán sánchez, cedro, guayacán blanco, guayacán prieto, bálsamo, chiparo, caoba, frutales, guaba, guaba de bejuco, guayaba).

Finca Perezosa perteneciente a Arbofino: sitio dedicado a producción y conservación, posee 41 hectáreas de extensión, cuenta con 26 hectáreas de teca, alrededor de 3 hectáreas de cacao, 14 hectáreas de bosque natural protegido y aproximadamente 2 hectáreas de reforestación natural, en su interior está una cascada de 10 m de altura.

Finca Armadillo perteneciente a Arbofino: abarca una superficie total de 106 hectáreas, se han plantado 44 hectáreas de teca y 2 hectáreas de especies arbóreas autóctonas, el cacao nativo crece en 11 hectáreas, 25 hectáreas son de bosque natural protegido, 15 hectáreas de reforestación natural y el área restante es pasto.

Figura 3

Mapa del área de estudio, Arbofino-Bosquefino



Nota: Fuente propia. Ubicación del área de estudio en el Ecuador. País: Ecuador. Provincia: Manabí. Cantón: Pichincha. Parroquia: Pichincha. Sitio: Empresas Arbofino-Bosquefino.

7.2. Diseño de la investigación

Hace referencia a la estrategia o plan que se siguió para la obtención de la información y la respuesta al planteamiento del problema. Para este estudio de 37 días de monitoreo, se usaron 2 técnicas de recolección de información: fototrampeo con 8 cámaras trampas en un total de 16 estaciones y recorridos por transectos para la observación directa en el interior del área de estudio. Para el cumplimiento de los objetivos planteados se analizaron los datos recolectados por ambas técnicas con programas estadísticos, con un enfoque

cuantitativo, el diseño se usó para verificar o comprobar la certeza de la hipótesis formulada; este enfoque analiza datos numéricos utilizando técnica estadísticas y matemáticas (Hernández Sampieri et al., 2014).

7.2.1. Enfoque, tipo, modo y alcance de la investigación

Este proyecto con enfoque y diseño cuantitativo constituye una investigación de campo, ya que se realizó una recolección directa de datos de mamíferos en los sitios del área de estudio, posee un nivel y alcance descriptivo puesto que documentó y describió las características biológicas, morfológicas y/o ecológicas de las distintas especies de mamíferos monitoreados (Hernández Sampieri et al., 2014), especificando características como: riqueza, abundancia, diversidad, estado de conservación, patrones de actividad.

Cabe recalcar que una de las particularidades de esta investigación de clase no experimental es que no se tiene control sobre la fauna a registrar durante el monitoreo, limitando a recoger información verificable suministrada de los instrumentos que se usen para la respectiva recolección de los datos (Guevara et al., 2020). Este estudio de diseño no experimental es transeccional o transversal puesto que se lo realizó durante 35 días dando un tiempo específico en la actualidad.

7.3. Diseño para la recolección de datos: Fase de campo

7.3.1. Duración de la investigación.

La presente investigación tuvo una fase preliminar de reconocimiento del área de estudio para poder realizar el diseño de la investigación, la visita al área se realizó en abril del año 2024, se realizaron recorridos diferentes de 6 horas de duración en 2 días consecutivos para constatar rastros de mamíferos. La instalación de cámaras trampa se efectuó el 25 de Julio, terminando el fototrampeo el día 31 de agosto del 2024, con una duración total de 37 días de monitoreo de mamíferos, un tiempo dentro de lo recomendado por varios autores para ecosistemas tropicales (Bowler et al., 2017; Tobler & Powell, 2013).

7.3.2. Estaciones de fototrampeo y monitoreo.

Las estaciones de fototrampeo fueron ubicadas e instaladas en los tres sitios del área de estudio de manera aleatoria donde se encontraron indicios de presencia de mamíferos, tales como caminos de tierra hechos por animales, cruces entre caminos de tierra, cuerpos de agua (esteros o riachuelos), madrigueras, señales de alimentación o huellas de mamíferos (Hidalg, 2020). Se instalaron un total de 16 estaciones de monitoreo con una cámara trampa por estación (ocho estaciones en la primera instalación y ocho estaciones después de 16 días).

Instalación de cámaras trampa.

Se instalaron con una distancia de separación entre 200 a 500 metros para conseguir una cobertura uniforme de toda el área de estudio (Castagnino Vera, 2017; Guerrero-Casado et al., 2020; Silvy et al., 2012). La revisión de cámaras trampa se dio cada 15 días para comprobar el correcto funcionamiento de estas, el estado de la capacidad de almacenamiento de las tarjetas de memoria y la duración de las baterías en caso de requerir un cambio de estas (Barros-Díaz & Moreira, 2021).

Antes de la instalación, se las configuró para que la sensibilidad de detección sea alta, que tome fotos y videos luego de la activación del sensor de movimiento; las fotos que sean tomadas 3 en serie y luego un video de 30 segundos de duración (Cossios et al., 2022). Se usaron 8 cámaras trampa DÖRR, BERGER & SCHRÖTER y DENVER, con tarjetas de memoria SANDISK y SAMSUNG de 16, 32 y 64 GB de almacenamiento (Velásquez-Noriega et al., 2024), estas cámaras fueron usadas en 16 estaciones durante los 37 días de monitoreo (una cámara por estación).

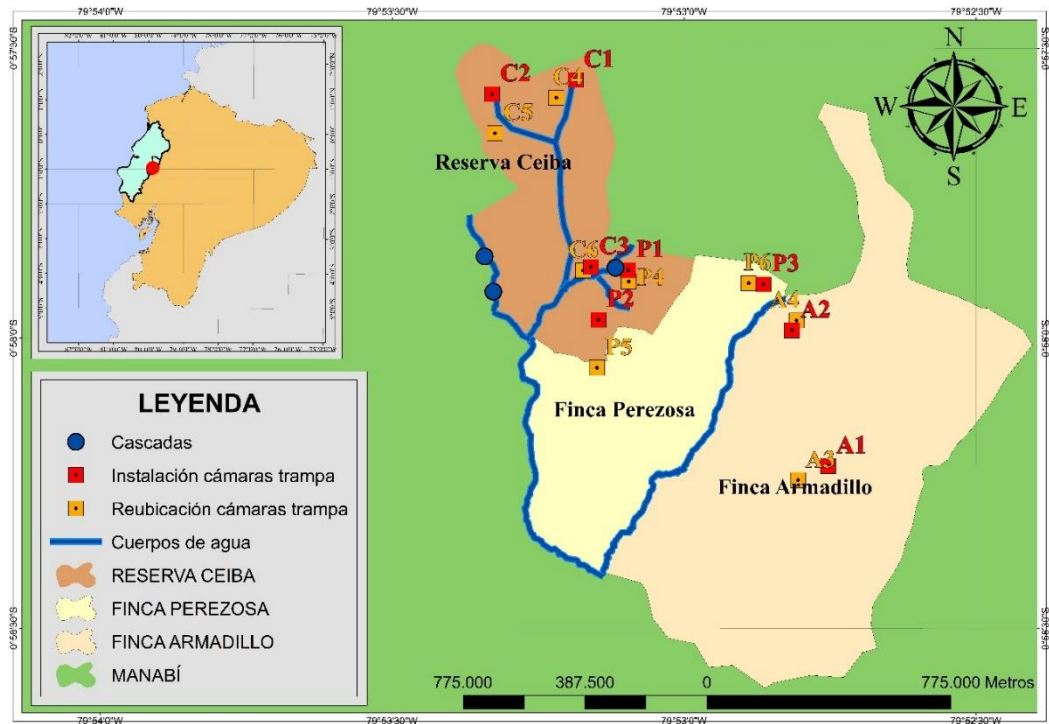
Luego de programadas y comprobado su correcto funcionamiento, fueron instaladas en estacas o troncos de árboles a una altura entre 30 a 40 cm del suelo, despejando al área de grabación de la cámara de ramas, maleza u hojas que puedan activar el sensor de

movimiento de la cámara y también evitando que los rayos solares puedan incidir de manera directa sobre estas (Barros-Díaz & Moreira, 2021).

Se utilizó una ficha de campo (Anexo 3) para agregar datos importantes al momento de la instalación de la cámara y se las georreferenció usando un GpsMap 66sr multibanda de Garmin y luego estos datos fueron procesados en el programa ArcMap 10.8.2 última versión gratuita emitida en diciembre del año 2023 (Ricardo et al., 2022). Las cámaras trampa fueron reubicadas pasados 16 días para evitar la auto correlación espacial (Aranda Sánchez, 2016) (Figura 4).

Figura 4

Mapa de georreferenciación de las cámaras trampa (estaciones).



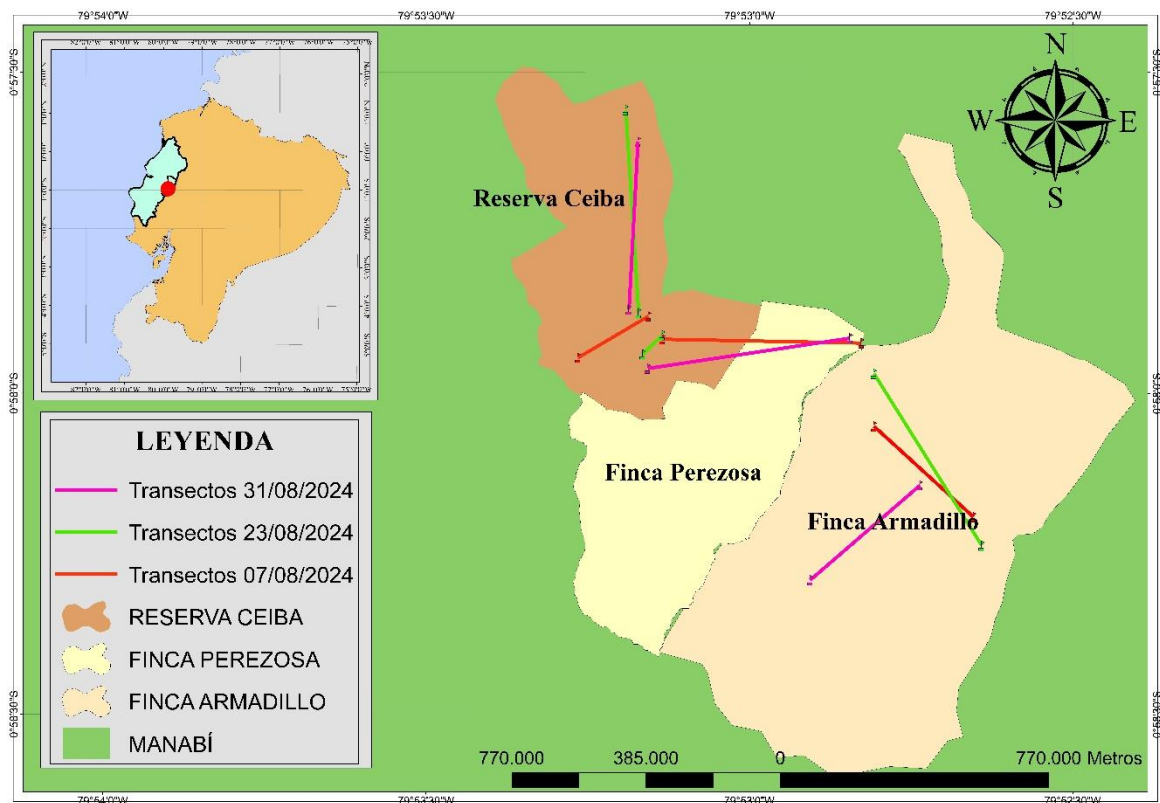
Nota: Fuente propia. Ubicación de las estaciones de cámaras trampa en el área de estudio.

7.3.3. Transectos para observación directa

Se recorrieron un total de 9 transectos en horas de la mañana y tarde en agosto del 2024, 3 transectos por cada día en el área de estudio con una distancia aproximada de 1km y con una duración alrededor de 1 hora por transecto, dando un total de 9 horas de trayectos diurnos con aproximadamente 9 km recorridos (Figura 5). La distancia y la hora fueron medidos usando el GpsMap 66sr multibanda de Garmin. Todos los datos durante el recorrido del transecto fueron registrados en una ficha de campo (Anexo 4) (D. G. Tirira & Boada, 2009), en algunas observaciones fue posible la toma de fotografía.

Figura 5

Mapa de transectos para observación directa



Nota: Fuente propia. Georreferenciación de los puntos de inicio y fin de cada transecto realizado durante la investigación en el área de estudio.

7.4. Diseño para el procesamiento de datos: Fase de gabinete

7.4.1. Registro de información de fototrampeo y observación directa

Los datos recopilados de especies e individuos registrados con las fichas de campo en los recorridos por transectos y los obtenidos mediante el fototrampeo fueron transcritos a un documento en Excel para su respectivo almacenamiento.

Con la base de datos en un documento de Excel se procedió a determinar el número de registros independientes de fotografías de mamíferos registrados considerando las siguientes pautas: fotografías tomadas de forma consecutiva de distintos individuos, fotografías consecutivas de individuos de igual especie con una separación de por lo menos una hora entre registros y fotografías que no hayan sido registradas consecutivamente de individuos de la misma especie, para las especies gregarias en cuyos registros fotográficos aparecieron más de un individuo se consideró a cada uno de estos como un registro independiente (Frohlich & Nanni, 2023; Monroy-Vilchis et al., 2011; Salas et al., 2024).

7.4.2. Identificación y caracterización de especies.

Los mamíferos fueron identificados a nivel de especie utilizando la Lista oficial actualizada de mamíferos del Ecuador publicada por el equipo de Diego Tirira versión 2021.2 y versión 2024.1 (Tirira et al., 2024; Tirira et al., 2021), la Lista Roja de los mamíferos del Ecuador (Tirira, 2021) y la guía fotográfica de mamíferos del bosque húmedo tropical del chocó publicada por (Brito et al., 2018b).

7.4.3. Abundancia relativa, esfuerzo de muestreo y curva de acumulación de especies

Tomando en consideración las fotos obtenidas del fototrampeo es usual hacer el cálculo de índices de abundancia relativa IAR para cada una de las especies registradas en la zona de estudio (Lijun et al., 2019; Mandujano, 2019), con la finalidad de una medida de contribución relativa de cada una de las especies dentro de la comunidad estudiada estimando índices de diversidad que se basen en abundancia (Índice de Margalef, Índice de Shannon-Wiener (Soto-Werschitz et al., 2023). Estos IAR están fundamentados en el conteo directo o indirecto de animales o sus rastros y son expresados por unidad o esfuerzo de muestreo (Mandujano, 2024).

En estudios con cámaras trampa el esfuerzo de muestreo se denota como el promedio del número de fotos de una sola especie por cada cámara o estación en 100 días de muestreo (medida estándar para comparar datos con otros estudios); para obtener las especies que fueron mayoritariamente frecuentes con el fototrampeo, se estimó el IAR para aquellas especies con más de 11 registros fotográficos independientes a través de la siguiente fórmula (Monroy-Vilchis et al., 2009):

$$IAR = \frac{C}{EM} \times 100 \text{ días – trampa}$$

Donde:

C = Capturas o eventos fotografiados.

EM = Esfuerzo de muestreo (número de cámaras x días de monitoreo).

A manera de complementación, con ayuda del programa estadístico EstimateS versión gratuita 9.1.0 (Cossios & Zevallos, 2019), se determinó el esfuerzo de muestreo a través de una curva de acumulación de especies usando el estimador no paramétrico Chao 1 (IC=95%) (Colwell, 2019; Salas et al., 2024). Chao 1 es un estimador del número de especies que se esperan que aparezcan en base a la relación entre el número de especies que solo han sido registradas con un individuo y aquellas registradas por dos individuos en toda la muestra (Álvarez et al., 2006; Salas et al., 2024). Este estimador es recomendado usarlo porque toma en consideración especies raras que no hayan aparecido en una comunidad y extrapola alguna especie que falte en los datos observados o registrados (Bautista-Hernández et al., 2013).

7.4.4. Patrones de actividad

Se graficaron los patrones de actividad para aquellas especies que presentaron más de 11 registros fotográficos independientes (Fonseca Prada et al., 2023; Monroy-Vilchis et al., 2011) con la ayuda del programa Oriana versión de prueba 3.21; este programa facilita elaborar gráficos de la temporalidad de las actividades de las especies para facilitar analizar sus ciclos naturales y su ecología.

Los registros obtenidos entre las 08:00-17:59 fueron agrupados como diurnos, los registrados entre las 20:00-05:59 se designaron como nocturnos, si ocurrieron entre las 06:00-07:59 y 18:00-19:59 fueron catalogados como crepusculares y para aquellos registros en distintas horas del día o de la noche sin un patrón de actividad fijo se los designó como catemerales (Mosquera-Guerra et al., 2018; Salas et al., 2024).

7.4.5. Índices ecológicos para medición de biodiversidad

Para evaluar la biodiversidad existen dos grandes grupos de métodos: los basados en la medición de la riqueza específica que hace referencia al conteo de especies presentes en una muestra y a los basados en cómo se encuentra distribuida proporcionalmente una especie en función de su valor de importancia dentro de la estructura de la comunidad, estos últimos también consideran métodos fundamentados en dominancia o equidad de una comunidad (mientras más equitativa, más diversa) (Moreno, 2001). Por lo tanto, para conseguir parámetros totales sobre biodiversidad en esta área de estudio, se cuantificó el número de especies junto con su representación dentro del hábitat, expresados en valores de riqueza específica e índice de estructura de la comunidad.

Riqueza específica

Para calcularla se usó el Índice de diversidad de Margalef, el cual transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra (Moreno, 2001). Este índice se calculó en base a la siguiente fórmula:

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

Donde:

S = número de especies

N = número total de individuos.

Se basó en el supuesto que existe una relación de dependencia entre el número de especies y el número totalitario de individuos, de no mantenerse este supuesto este índice va a modificarse de manera desconocida con el tamaño que posea la muestra y va a dar un resultado igual a cero cuando solo exista una especie en una localidad (Magurran, 1988). La interpretación de los valores de este índice es que valores menores a 2,00 indican una riqueza baja de especies, mientras que valores que se acerquen a 5,00 o sean superiores a este, indican una riqueza alta de especies (Mora-Donjuán et al., 2017).

7.4.5.1. Estructura

Se la estimó aplicando el Índice de Shannon-Wiener en términos de índices de abundancia proporcional e índices de equidad, este índice toma en cuenta el valor de importancia de cada especie y número total de especies presentes en una comunidad (Moreno, 2001). El índice de Shannon-Wiener mide el grado promedio de incertidumbre de predicción de que una especie sea seleccionada al azar de una muestra; asume que los individuos resultan seleccionados al azar con una representatividad total de las especies en la muestra, tomando en consideración dos componentes de la diversidad de una localidad: el número de especies y número de individuos por especie (Tirira & Boada, 2009):

$$H' = - \sum_{i=1}^s \pi_i \ln \pi_i$$

Donde:

s = Número total de especies en la comunidad

\ln = logaritmo natural

π_i es la proporción de individuos de la muestra que representa la especie i respecto al total de individuos en la muestra (Bautista, 2020).

Los valores del índice de Shannon-Wiener inferiores a 1,5 se consideran como de diversidad baja, los valores entre 1,6 y 3,0 se consideran como diversidad media, y los valores iguales o superiores a 3,1 se consideran como diversidad alta (Magurran, 1988).

7.4.6. Comprobación de hipótesis

Con los valores resultantes del Índice de Margalef y del Índice de Shannon-Wiener en el área de estudio se aceptará o rechazará la hipótesis nula planteada en esta investigación, lo que demostraría la ocurrencia de las especies de mamíferos medianos y grandes pertenecientes al bosque húmedo tropical del Chocó.

7.4.7. Estado de conservación

Para cada especie registrada del monitoreo se buscó su grado de amenaza según los criterios internacionales de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) (UICN, 2024), los apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES) (CITES, 2023) y a nivel nacional se consultó la Lista Roja de los mamíferos del Ecuador (Tirira, 2021).

8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

8.1. Especies de mamíferos identificadas

En un periodo de duración de 37 días de monitoreo, se identificaron 12 especies de mamíferos (11 de ellas identificadas hasta especie), clasificadas en seis órdenes, 10 familias, y 12 géneros; los órdenes que presentaron mayor número de especies identificadas fueron Carnivora y Rodentia con 4 y 3 especies respectivamente, seguido del orden Didelphimorphia con dos especies y los órdenes Cingulata, Pilosa y Primates, con una especie cada uno (Tabla 1).

Es de enfatizar que el área de estudio se encuentra ubicado en el interior de la región natural Bosque Húmedo Tropical del Chocó ecuatoriano y que presenta remanentes de bosques primarios, bosques secundarios y zonas dedicadas a producción de teca y cacao, es un área con sitios de intervención humana y sitios dedicados netamente a conservación; además se registró la presencia de perros domésticos en 6 de las 16 estaciones.

En la guía dinámica de mamíferos del Bosque Húmedo Tropical del Chocó se denota la distribución de 67 especies abarcando la provincia de Manabí de las 139 pertenecientes a esta región natural (Brito et al., 2018b). De estas 67 especies, 36 corresponden a mamíferos pequeños y 31 a mamíferos medianos y grandes, de los cuales se lograron identificar 12 en esta área de estudio ubicada en el Cantón Pichincha de esta provincia con la técnica de fototrampeo, coincidiendo con guatusa, guanta y armadillo de nueve bandas reportadas en el estudio de (Vargas-Machuca et al., 2014) en Flavio Alfaro, El Carmen y Chone.

Por otra parte, mamíferos reportados en el cantón Portoviejo coincidieron con 9 especies de este estudio a excepción de *Tamandua mexicana* y *Metachirus myosuroides* (Zambrano et al., 2019), así mismo en los reportados en cantones de Manta y Montecristi se coincidió con 9 especies excepto *Nasua nasua* y *Metachirus myosuroides* (Lizcano et al., 2016a) al igual que estudios realizados en los cantones de Puerto López, Jipijapa, Santa Ana, San Vicente y Sucre (Centeno, 2020; Cervera et al., 2016; Muñoz, 2022); estas excepciones coincidiendo con *Metachirus myosuroides*, *Tamandua mexicana* y *Nasua nasua* pueden deberse a que no

corresponden a la misma región natural a pesar de que su distribución sea en la Costa (Tirira, 2007), mostrando o evidenciando una preferencia por el Bosque Húmedo Tropical del Chocó para estas 3 especies.

Sin embargo existen reportes de *Tamandua mexicana* y *Nasua nasua* en las provincias de Guayas y El Oro que corresponden a la región natural Bosque Deciduo de la Costa (Merchán, 2021), entonces, la ausencia de registros en los otros cantones en Manabí, a diferencia de los cantones en los que han sido reportados, puede ser porque hay poca disponibilidad de alimento ya que no existe una gran expansión de la frontera agrícola (Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques, 2018), esto refleja que son especies con gran adaptabilidad a disturbios humanos.

Tabla 1

Mamíferos medianos y grandes identificados y registrados en la región natural Bosque Húmedo Tropical del Chocó ecuatoriano.

Orden	Familia	Género	Nombre Científico	Nombre Común
	Felidae	<i>Leopardus</i>	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote
Carnivora	Mustelidae	<i>Eira</i>	<i>Eira barbara</i>	Cabeza de mate
		<i>Procyon</i>	<i>Procyon cancrivorus</i>	Oso lavador cangrejero
	Procyonidae	<i>Nasua</i>	<i>Nasua nasua</i>	Coatí sudamericano
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus</i>	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nuevas bandas
		<i>Didelphis</i>	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya común de orejas negras
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Metachirus</i>	<i>Metachirus myosuroides</i> *	Raposa marrón de cuatro ojos
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua</i>	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero

Primates	Atelidae	<i>Allouatta</i>	<i>Alouatta palliata</i>	Mono aullador de manto dorado
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatusa
Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus</i>	<i>Cuniculus paca</i>	Guanta
	Echimyidae	<i>Proechimys</i>	<i>Proechimys</i> sp.	
6	10	12	12	12

Nota. Taxonomía de los mamíferos identificados (Brito et al., 2018b; Tirira, 2021; Tirira et al., 2021). *Metachirus myosuuros** antes referida como *Metachirus nudicaudatus* (Voss et al., 2019).

8.1.1. Descripción de las características biológicas y ecológicas de las especies identificadas.

En la Tabla 2 se encuentran descritas las especies que pudieron ser identificadas hasta nombre científico. En la sección de descripción se mencionan sus características morfológicas, de comportamiento y reproducción; en la sección de distribución y piso altitudinal se detalla su área de distribución geográfica específicamente en Ecuador; en la sección de alimentación se indican los principales alimentos que consume en su dieta y finalmente en el gremio trófico se expone la estructura trófica que ocupa el organismo en esta comunidad en estudio. Así mismo en la Figura 6 se muestran las fotografías de las especies identificadas.

Resulta fundamental que en estudios de diversidad se denote la salud de los bosques mediante la evaluación del gremio trófico de las especies que habitan en una comunidad (Reales et al., 2009). Según datos consultados para la elaboración de la sección de gremio trófico en la Tabla 2 (Trujillo et al., 2016), en este estudio se encontraron 3 especies carnívoras: *Leopardus pardalis*, *Eira barbara* y *Procyon cancrivorus aequatorialis*, 3 especies omnívoras: *Nasua nasua*, *Dasypus novemcinctus* y *Didelphis marsupialis*, 2 especies insectívoras: *Tamandua mexicana* y *Metachirus myosuuros*, 2 especies frugívoras: *Alouatta palliata* y *Dasyprocta punctata* y 1 especie granívora: *Cuniculus paca*.

El hecho de que predominen las especies carnívoras y omnívoras hace referencia a que en el área de estudio hay disponibilidad estable de presas que sirven de alimento a estos 2 gremios tróficos, lo que también denota que el ecosistema se mantiene saludable y bien conservado (Dimian et al., 2020) a pesar de que existan disturbios humanos como producción de cacao y teca. A su vez, las especies insectívoras registradas aportan al ecosistema como controladoras de plagas que podrían afectar a cultivos (Abba et al., 2015) y las especies frugívoras y granívoras brindan soporte a la flora de la comunidad y salud del bosque al ser dispersoras de semillas al consumir los frutos (Lacher et al., 2019); es de acotar también que el armadillo al ser semifosorial permite la aireación del suelo al cavar sus madrigueras lo que evita que el suelo se compacte (Abba et al., 2015).

Tabla 2

Características descriptivas de las especies identificadas en el estudio

Nombre científico	Descripción	Distribución y rango altitudinal	Alimentación	Gremio trófico
<i>Leopardus pardalis</i>	Poseen cabeza redondeada y robusta. Ojos grandes, orejas redondeadas y cortas. Pelaje corto, amarillo opaco con manchas negras bien definidas. Cola peluda y corta comparativamente con el cuerpo. Es terrestre, de hábitos nocturnos como diurnos. Madurez sexual: 30 meses de edad, pare hasta 2 crías.	Habita en los trópicos a ambos costados de la cordillera de los Andes. 0-1200 msnm.	Mamíferos pequeños, roedores grandes, raposas, aves, peces, reptiles y murciélagos.	Carnívoro. Caza en árboles, pero es especialista de caza en el suelo.
<i>Eira barbara</i>	Posee cuerpo peludo, largo y delgado, hocico negro, ojos grandes, orejas pequeñas, patas y cola larga. Su cuerpo es negro a café oscuro,	Amazonía, Costa y estribaciones de	Frutas, pequeños vertebrados,	Omnívoro.

	<p>contrastando con el cuello y la cabeza de color blanco amarillento, marrón grisáceo o amarillo claro. Tiene una mancha triangular en la garganta y cuello. Es solitaria con hábitos diurnos crepusculares. Madurez sexual: 12 meses.</p>	<p>la Sierra. 0-1550 msnm.</p>	<p>carroña, insectos, aves pequeñas, artrópodos.</p>	
<p><i>Procyon cancrivorus aequatorialis</i></p>	<p>Tiene cabeza ancha y de forma redonde con un hocico distintivo, ojos distantes entre sí y de tamaño mediano, orejas cortas, cola corta. Su pelaje es grisáceo en el cuerpo con bandas en la cola, la cara tiene pelos blancos con manchas alrededor de los ojos dando la apariencia de un antifaz. Es solitario, terrestre y nocturno y llega a tener por camada hasta 2 crías.</p>	<p>Trópicos a ambos lados de la cordillera de los Andes. 0-2350 msnm.</p>	<p>Moluscos, insectos, peces, anfibios, frutos, artrópodos y pequeños vertebrados.</p>	<p>Omnívoro.</p>
<p><i>Nasua nasua</i></p>	<p>Posee cabeza angosta con un hocico largo y puntiagudo, con dirección leve hacia arriba y nunca de coloración blanca, cuerpo marrón rojizo brillante a marrón oscuro, cola larga y anillada verticalmente. De comportamiento diurno. Las camadas al nacer suelen presentar entre 1-7 individuos.</p>	<p>Presente en bosques secos y húmedos, tropicales y subtropicales. 0-2500 msnm.</p>	<p>Invertebrados y frutas.</p>	<p>Omnívoro.</p>

<i>Dasypus novemcinctus</i>	<p>Especie mediana con cabeza cónica y rostro tubular alargado. Su cuerpo está cubierto por un caparazón de origen óseo, del cual se distinguen 3 áreas notablemente, en el área central presenta entre 8 a 10 bandas móviles. Presenta actividad tanto en el día como la noche, es solitaria. Da una camada al año, siempre de 4 individuos.</p>	<p>Amazonía, Costa y estribaciones de la Sierra. <3200 msnm.</p>	<p>Insectos, gusanos, pequeños invertebrados.</p>	<p>Insectívoro-omnívoro.</p>
<i>Didelphis marsupialis</i>	<p>Marsupial más grande que habita Ecuador, su dorso varía entre gris a negro y la zona ventral más pálida. Posee pelaje erizado, la parte inferior es densa y pálida, mientras que la superior presenta pelos protectores ásperos y largos. Las orejas son negras y sin pelos, la cola es desnuda con un color negruzco al inicio y al final blanco. Es solitaria y nocturna. Madurez sexual: entre los 6 y 7 meses.</p>	<p>Amazonía, Costa y estribaciones de la Sierra. 0-2000 msnm.</p>	<p>Frutos, vertebrados pequeños, lombrices, insectos.</p>	<p>Omnívoro.</p>
<i>Metachirus myosuroides</i>	<p>Especie mediana con pelaje áspero, denso y corto. Cuerpo de color amarillento, marrón grisáceo o marrón rojizo, sus orejas son desnudas y de coloración marrón. Presenta anillos</p>	<p>Amazonía, Costa y estribaciones de la Sierra. 0-2100 msnm.</p>	<p>Invertebrados, pequeños vertebrados, insectos y frutas.</p>	<p>Omnívoro.</p>

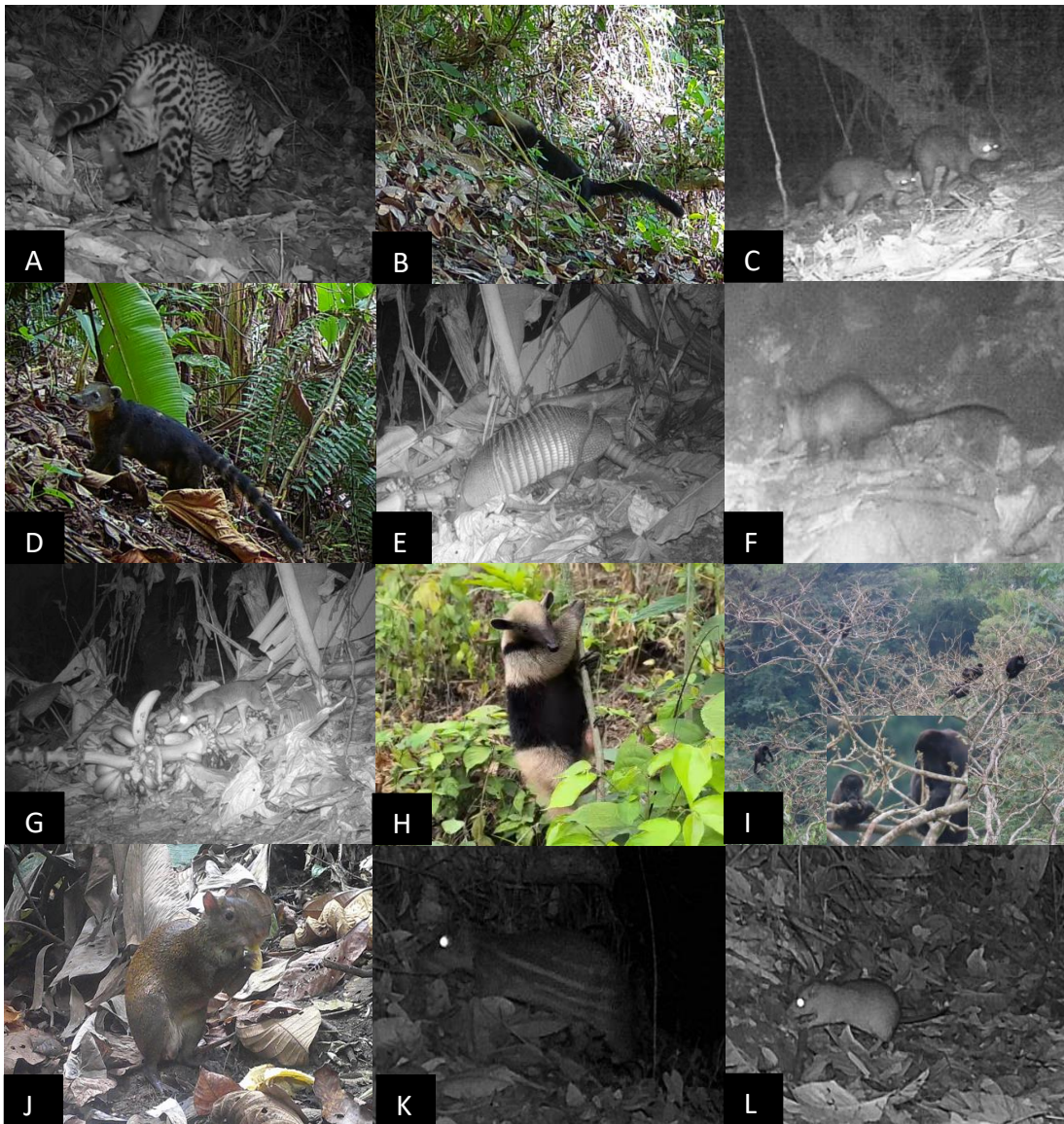
	<p>alrededor de los ojos de color marrón. Especie terrestre, solitaria y nocturna. Madurez reproductiva: 10 meses, con 5-9 individuos por camada.</p>		
<i>Tamandua mexicana</i>	<p>Presenta pelaje corto, rígido y muy uniformemente denso. En la parte dorsal exhibe una mancha negra con alusión a un chaleco y su parte ventral es negra, el resto de su cuerpo presenta color amarillo pálido. Su cabeza es tubular y convexa, sin presentar dientes. Su cola es larga y desnuda. En sus extremidades presenta garras con una pronunciada en el medio. Especie arborícola con hábitos nocturnos y diurnos. Por camada solo da una cría.</p>	<p>Presente en Frutas, termitas, Insectívoro. estribaciones de abejas y hormigas. la Sierra y en la Costa. 0-1800 msnm.</p>	
<i>Alouatta palliata</i>	<p>Posee el pelaje corto de color marrón oscuro a negro, a excepción de los costados donde exhibe pelos largos amarillo pálidos. El rostro es negro y desprovisto de pelos. De hábitos diurnos, vive en grupos y es arborícola. Madurez sexual: entre 3 a 5 años, para hembras y machos respectivamente, nace una cría por camada.</p>	<p>Estribaciones del occidente de la Sierra y en la Costa. 0-1500 msnm.</p>	<p>Néctar, frutos, flores y hojas. Hojívoro-frugívoro.</p>

<i>Dasyprocta punctata</i>	<p>Roedor mediano de cuerpo delgado y alargado. El pelaje dorsal va desde tonos naranjas a marrones oscuros, la parte ventral es clara de coloración amarillenta. Posee orejas redondeadas y cortas. Es una especie diurna y terrestre. Hasta 2 individuos por camada.</p>	<p>Estribaciones occidentales y Costa. 0-2000 msnm.</p>	<p>Frutas, semillas, insectos, incluso aves.</p>	<p>Omnívoro-frugívoro.</p>
<i>Cuniculus paca</i>	<p>Roedor pesado, robusto y de gran tamaño, posee pelaje áspero y corto. Cuerpo de coloración negro a rojiza con hileras longitudinales de color blancas en los costados. Es una especie de hábitos nocturnos. Madurez sexual: alrededor del año, con camadas de un solo individuo.</p>	<p>Amazonía, Costa y estribaciones de la Sierra. 0-2000 msnm.</p>	<p>Flores, frutos, semillas, hojas y pequeños vertebrados.</p>	<p>Omnívoro-frugívoro.</p>

Nota. Características biológicas y ecológicas de los mamíferos identificados (*Sánchez-Brenes & Monge, 2021*) (*Di Blanco et al., 2019*) (*Varela et al., 2019*) (*Feijoa et al., 2018*) (*Brito et al., 2018a*) (*Ramírez et al., 2018*) (*Patton & Emmons, 2015*) (*Reyland & Mittermeier, 2013*) (*Marín et al., 2012*) (*Brown, 2011*) (*Sunquist, 2009*) (*Gardner & Dagosto, 2008*) (*Tirira, 2008*) (*Tirira, 2007*) (*Dubost & Henry, 2006*) (*Presley, 2000*) (*Eisenberg & Redford, 1999*) (*Emmons & Feer, 1999*).

Figura 6

Imágenes de mamíferos identificados mediante cámaras trampa y observación directa



Nota: Fuente propia. Fotografías de cámaras trampa, excepto la H e I tomadas con cámara profesional en los recorridos de observación directa. A. *Leopardus pardalis*. B. *Eira barbara*. C. *Procyon cancrivorus*. D. *Nasua nasua*. E. *Dasypus novemcinctus*. F. *Didelphis marsupialis*. G. *Metachirus myosuroides*. H. *Tamandua mexicana*. I. *Alouatta palliata*. J. *Dasyprocta punctata*. K. *Cuniculus paca*. L. *Proechimys* sp.

8.1.2. Características ambientales ecológicas adicionales registradas.

Con ayuda del registro de temperatura de las cámaras trampa y del registro de altitud del dispositivo usado para georreferenciación, fue posible determinar, los valores mínimo, máximo y promedio de las variables antes mencionadas en las que se desenvuelve cada especie identificada, como se muestra en la Tabla 3, excepto para *Leopardus pardalis*, *Eira barabara* y *Alouatta palliata* que presentaron menos de 3 registros. En este estudio la temperatura promedio para registrar mamíferos medianos y grandes fue de 23°C a una altura promedio de 207 msnm. Los registros de temperatura correspondientes a esta región natural y los rangos de distribución de las especies registradas corresponden con la literatura (Tirira, 2007). Los valores de altitud para cada especie resultan fundamentales para toma de decisiones y diseños de investigaciones con respecto a la distribución en zonas de estudio a futuro.

Tabla 3

Valores registrados de temperatura y altitud para las especies identificadas

Especie	Temperatura (°C)			Altitud (msnm)		
	Valor mínimo	Valor máximo	Valor promedio	Valor mínimo	Valor máximo	Valor promedio
<i>Procyon cancrivorus</i>	22	24	23	121	282	207
<i>aequatorialis</i>						
<i>Nasua nasua</i>	19	30	24	121	282	206
<i>Dasybus novemcinctus</i>	22	26	24	121	302	192
<i>Didelphis marsupialis</i>	20	23	21,5	200	234	226
<i>Metachirus myosuroides</i>	19	25	21	121	234	205

<i>Tamandua mexicana</i>	22	25	23	121	240	173
<i>Dasyprocta punctata</i>	18	29	24	121	302	223
<i>Cuniculus paca</i>	18	25	22	137	302	235
<i>Proechimys spp.</i>	21	25	23	121	285	200
Promedio total		23			207	

8.2. Esfuerzo de muestreo, abundancia relativa y curva de acumulación de especies.

Con un total de 16 estaciones durante un monitoreo de 37 días, se logró un esfuerzo de muestreo EM=592 días/trampa. Se registraron 12 especies de mamíferos medianos y grandes y 257 registros independientes. Para obtener las especies que fueron más frecuentes con el fototrampeo se estimó el IAR (índice de abundancia relativa) para las que presentaron más de 11 registros fotográficos independientes (Monroy-Vilchis et al., 2009), tal como se puede observar en la Tabla 4 junto con los individuos registrados para cada especie (se consideró como un individuo diferente aquellos que presentaban una diferencia de 24 horas entre un registro y otro). En la Figura 7, se evidencia que la especie con mayor número de registros independientes fue la guatusa con 111 registros, seguida del coatí con 33 registros y de la raposa marrón de cuatro ojos junto con el armadillo con 24 y 22 registros respectivamente.

Por ende, la especie con mayor frecuencia de fototrampeo fue la guatusa presentando un IAR= 37,50 junto con el coatí con IAR=11,15; el armadillo de nueve bandas, la guanta y la especie sin identificar presentaron igual frecuencia de fototrampeo ya que sus IAR resultaron muy similares. La guatusa ha presentado los mayores índices de IAR en estudios de diversidad dentro y fuera de la provincia de Manabí con valores IAR=28,02; 37,80 similares

a este estudio (Canales, 2021; Muñoz, 2022), los valores para *Nasua nasua* no fueron tan altos como los comparados con el estudio de (Reyes, 2023) con un IAR=79,85 pero fue la segunda especie con mayor frecuencia de fototrampeo en este estudio.

Por otra parte, en la Figura 8, se muestra la curva de acumulación de especies (realizada en base a los individuos registrados en las 16 estaciones de monitoreo) con el estimador no paramétrico Chao 1 (IC=95%), con un valor predictivo de 13 especies y eficiencia porcentual del 96 %. Estos valores indican que el esfuerzo de muestreo fue eficiente puesto que se registraron 12 especies de las 12-13 esperadas y la curva de acumulación llega a mostrar una asíntota, llegando a estabilizarse aproximadamente a la 15ava estación de monitoreo, esto indica que así se aumente el esfuerzo de muestreo, no se incrementará el número de especies.

Tabla 4

Registros independientes, individuos registrados e índice de abundancia relativa de las especies de mamíferos con más de 11 registros independientes

Especie	Registros independientes	IAR	Individuos
<i>Nasua nasua</i>	33	11,15	32
<i>Dasybus</i>			
<i>Novemcinctus</i>	22	7,43	22
<i>Metachirus myosuroides</i>	24	8,11	8
<i>Dasyprocta punctata</i>	111	37,50	71
<i>Cuniculus paca</i>	16	5,41	16
<i>Proechimys spp.</i>	19	6,42	12

Figura 7

Índice de abundancia relativa, registros independientes y número de individuos obtenidos del monitoreo

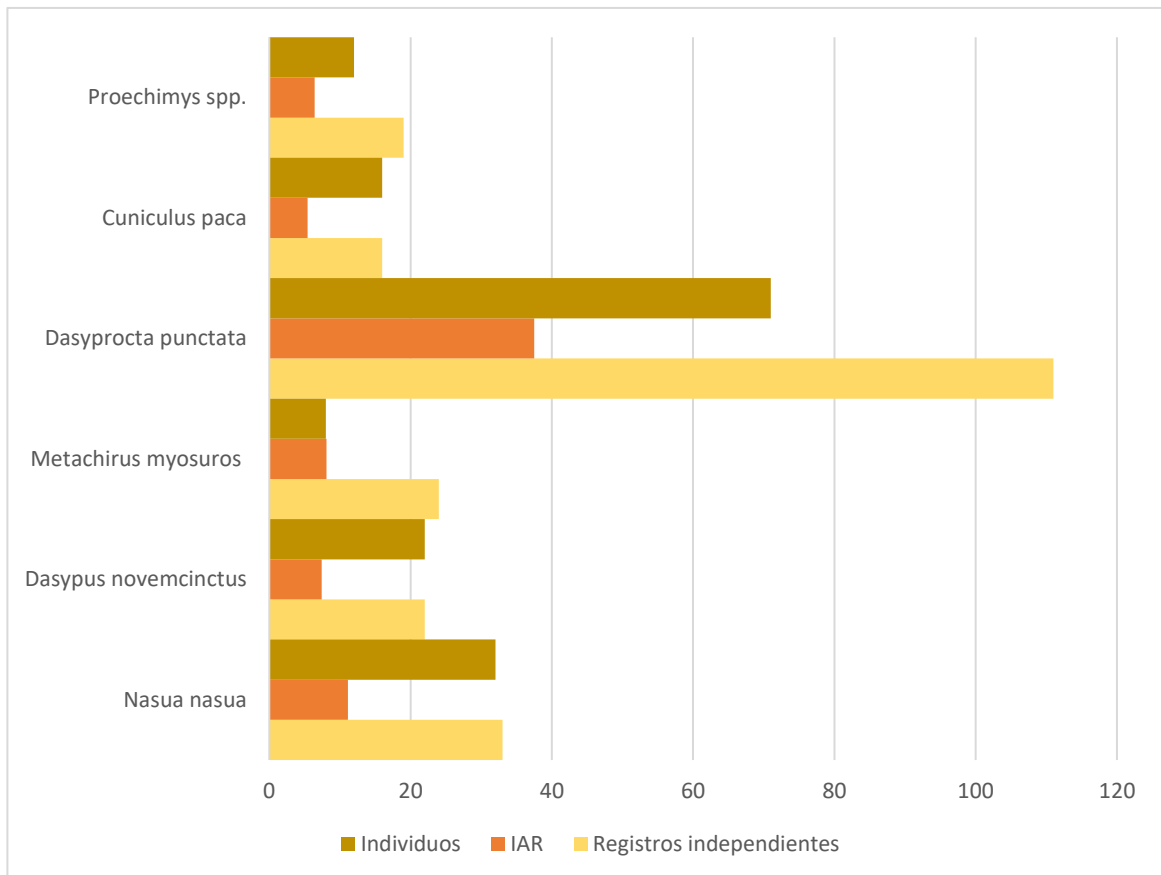
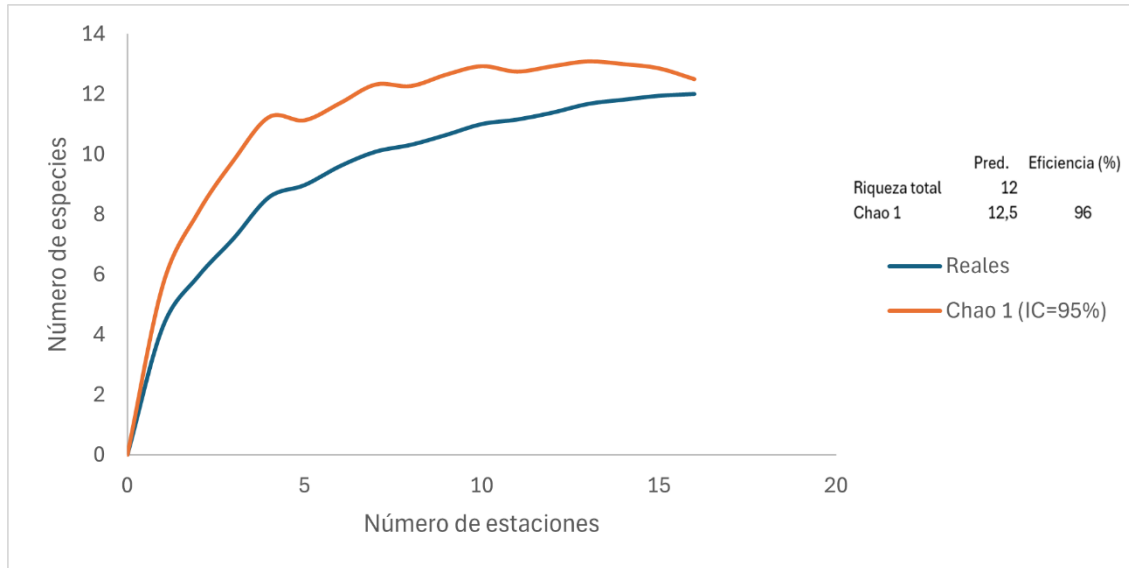


Figura 8

Curva de acumulación de especies



8.3. Patrones de actividad

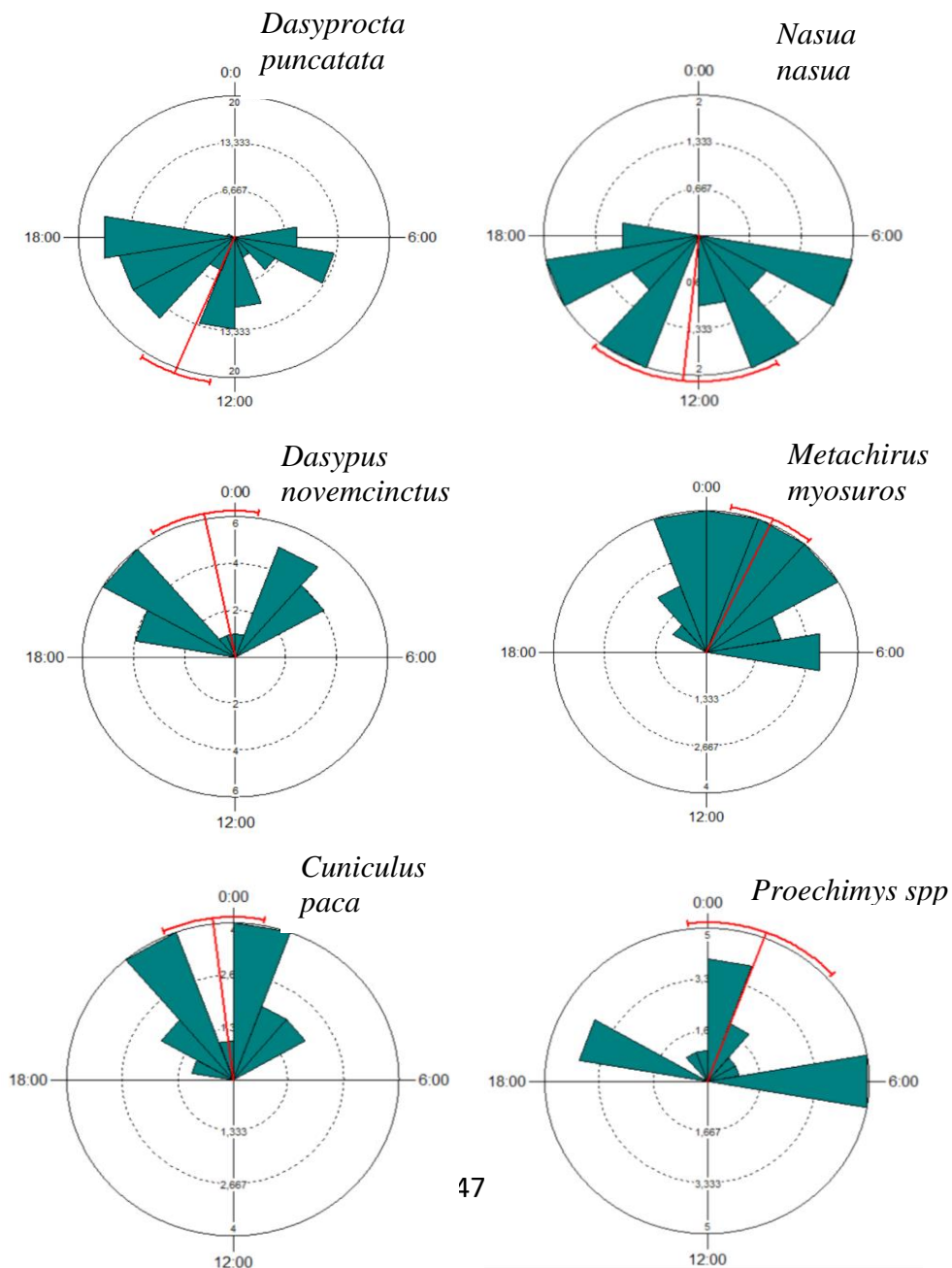
Se determinaron los patrones de actividad para seis especies que presentaron más de 11 registros independientes, es decir, que cumplieron con el parámetro de inserción: *Nasua nasua* y *Dasyprocta punctata* exhibieron actividad diurna con picos de actividad a la 1 y 2 pm respectivamente, mientras que actividad nocturna presentaron: *Dasypus novemcinctus* presentó picos de actividad alrededor de las 11 pm, *Metachirus myosuroides* su máximo periodo de actividad fue registrado a las 2 am, *Cuniculus paca* presentó mayor actividad alrededor de la medianoche similar a *Dasypus novemcinctus* y *Proechimys spp.* con mayor actividad entre la 1 y 2 am (Figura 9).

En el caso de *Dasyprocta punctata* el patrón de actividad diurno coincide con la literatura (D. G. Tirira, 2007) y con estudios donde también se evaluó este parámetro (Reyes, 2023; Vargas-Machuca et al., 2014), sin embargo, en esta área de estudio no presentó actividad nocturna coincidiendo con el estudio de (Cruz, 2022). En el estudio de (Vargas-Machuca et al., 2014) *Dasypus novemcinctus* presentó patrón de actividad nocturno. pero actividad por

la mañana, a diferencia de este estudio que solo registró actividad del armadillo exclusivamente nocturna al igual que el estudio de (Salas et al., 2024). (Salas et al., 2022) reportó el patrón de actividad nocturno para *Cuniculus paca* lo que es consistente en este estudio donde su patrón de actividad fue igual.

Figura 9

Patrones de actividad. Patrón diurno: Dasyprocta punctata y Nasua nasua; patrón nocturno: Dasypus novemcinctus, Metachirus myosuroides, Cuniculus paca y Proechimys spp



8.4. Diversidad

Es de recordar que los resultados de esta sección son en términos de diversidad alfa (diversidad de especies dentro de una comunidad ya que es un estudio a escala local) (Moreno, 2001). Por lo que se determinó el número de especies junto con su representación dentro del hábitat, expresados en valores de riqueza específica e índice de estructura de la comunidad (Tabla 5):

8.4.1. Índices ecológicos: riqueza específica y estructura-equidad.

La riqueza específica fue estimada usando el Índice de Margalef (D_{Mg}), dando un resultado de 2,09 para esta comunidad de mamíferos, lo cual indica una baja riqueza de especies ya que se encuentra cerca del valor 2,00 que hace referencia a esto (Mora-Donjuán et al., 2017), así mismo, se lo puede interpretar como existencia de poca cantidad de especies de mamíferos medianos y grandes que denoten la ocurrencia para esta área de estudio de la región natural Bosque Húmedo Tropical del Chocó ecuatoriano.

Por otra parte, la estructura de la comunidad en base a equidad se la estimó usando el Índice de Shannon-Wiener, el cual está basado en darle la misma importancia a cualquiera de las 12 especies identificadas dentro del total de especies presentes en la comunidad en estudio (Moreno, 2001), resultando un valor de 1,98 indicando que la diversidad fundamentada en la estructura está catalogada como una diversidad media para esta comunidad del Bosque Húmedo Tropical del Chocó ecuatoriano (Magurran, 1988).

En el estudio de (Miranda, 2024) realizado durante 90 días en el cantón Sucre de la provincia de Manabí, se denotó un índice de riqueza bajo de 1,85 y un índice bajo de diversidad de 1,33 en una región natural diferente a la de este estudio, sin embargo, similar con este estudio en tanto a riqueza de especies con 37 días de monitoreo.

Tabla 5

Valores resultantes de la aplicación de los índices ecológicos a esta comunidad de mamíferos medianos y grandes del Bosque Húmedo Tropical del Chocó.

Índice ecológico	Valor resultante
Índice de Margalef	2,09 → 2,1
Índice de Shannon-Wiener	1,98 → 2,0

8.4.2. Comprobación de hipótesis

Dado que la riqueza de especies de mamíferos medianos y grandes resultó baja en base el Índice de Margalef junto con una diversidad media en estructura en base al Índice de Shannon-Wiener, se puede concluir que estos valores demuestran la ocurrencia (es decir, la presencia en el área de estudio con diferentes abundancias relativas) de estas especies de mamíferos pertenecientes al bosque húmedo tropical del Chocó; razón por la cual se acepta la hipótesis nula H_0 : Los valores de riqueza y diversidad (estructura en base a equidad) de mamíferos medianos y grandes demuestran la ocurrencia de las especies de mamíferos pertenecientes al bosque húmedo tropical del Chocó.

Y que la riqueza de especies de mamíferos medianos y grandes resultó baja en base el Índice de Margalef junto con una diversidad media en estructura en base al Índice de Shannon-Wiener, se puede concluir que estos valores demuestran la ocurrencia (es decir, la presencia en el área de estudio con diferentes abundancias relativas) de estas especies de mamíferos pertenecientes al bosque húmedo tropical del Chocó; razón por la cual se acepta la hipótesis nula H_0 y se rechaza la hipótesis alternativa H_1 .

8.5. Estado de conservación

En este apartado solo se consideraron los mamíferos identificados hasta nivel de especie (11 especies). Según la categoría de evaluación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza en esta área de estudio habitan 11 especies en categoría de Preocupación Menor y solo 1 en categoría Vulnerable, evidenciándose el requerimiento de una evaluación actualizada ya que las últimas evaluaciones se han dado hasta el año 2016 (Tabla 6).

Por otra parte, de acuerdo con los apéndices de la Convención Internacional *de* Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES), hay 2 especies con Apéndice I en peligro de extinción, 5 especies con Apéndice II donde países específicos han pedido ayuda para su conservación y 4 especies que no han sido consideradas en ninguno de los Apéndices (Tabla 7). Además, bajo las categorías de la Lista Roja de los Mamíferos del Ecuador, existe 1 especie en Peligro Crítico, 1 especie en Peligro, 1 especie Vulnerables, 2 especies Casi Amenazadas y 4 especies en Preocupación Menor en esta área de estudio (Tabla 8).

A pesar de estas clasificaciones de su estado de conservación según los 3 criterios usados, al querer hacer comparaciones entre estos criterios, resulta complicado puesto que las evaluaciones de la UICN datan hasta el año 2016, la evaluación de la Lista Roja de los Mamíferos del Ecuador data hasta el año 2021 y los Apéndices de la CITES son válidos desde el año 2023, por lo que no hay sincronía en temporalidad; sin embargo, se evidencia que las evaluaciones a nivel regional y nacional del estado de conservación de mamíferos fijan una base del real estado a nivel local, puesto que cada área geográfica del mundo presenta distintas perturbaciones y amenazas a nivel regional o local.

Tabla 6

Estado de conservación de los mamíferos registrados en el área de estudio según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)

Especie	UICN	
	Categoría	Última evaluación
<i>Leopardus pardalis</i>	LC	10/05/2014
<i>Eira barbara</i>	LC	01/03/2015
<i>Procyon cancrivorus</i>	LC	01/03/2015
<i>Nasua nasua</i>	LC	01/03/2015
<i>Dasypus novemcinctus</i>	LC	02/10/2013
<i>Didelphis marsupialis</i>	LC	19/02/2016
<i>Tamandua mexicana</i>	LC	05/11/2013
<i>Alouatta palliata</i>	VU	26/06/2015
<i>Dasyprocta punctata</i>	LC	10/06/2016
<i>Cuniculus paca</i>	LC	01/03/2016

Tabla 7

Estado de conservación de los mamíferos registrados en el área de estudio según la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES, 2023)

Especie	CITES	
	Apéndice	Significado
<i>Leopardus pardalis</i>	I	Peligro de extinción, prohibido el comercio internacional, salvo para la investigación científica
<i>Eira barbara</i>	III	Petición de una de las Partes (Honduras)
<i>Procyon cancrivorus</i>	No considerada	-
	III	Petición de una de las Partes (Uruguay)

<i>Nasua nasua</i>		
<i>Dasybus novemcinctus</i>	No considerada	-
<i>Didelphis marsupialis</i>	No considerada	-
<i>Metachirus myosuroides</i>	No considerada	-
<i>Tamandua mexicana</i>	III	Petición de una de las Partes (Guatemala)
<i>Alouatta palliata</i>	I	Peligro de extinción, prohibido el comercio internacional, salvo para la investigación científica
<i>Dasyprocta punctata</i>	III	Petición de una de las Partes (Honduras)
<i>Cuniculus paca</i>	III	Petición de una de las Partes (Honduras)

Tabla 8

Estado de conservación de los mamíferos registrados en el área de estudio según la Lista Roja de los mamíferos del Ecuador (Tirira, 2021).

Lista Roja de mamíferos del Ecuador				
Especie	Categoría	Tipo de taxón y evaluación		
		Tipo	Nivel	Aplica a
<i>Leopardus pardalis</i>	Casi Amenazado (NT) A4cde	Nativo	Especie	Ecuador
<i>Eira barbara</i>	Preocupación Menor (LC)	Nativo	Especie	Ecuador
<i>Procyon cancrivorus</i>	Casi Amenazado (NT) A4c	Nativo	Sub-especie	Ecuador- Costa
<i>Nasua nasua</i>	Vulnerable (VU) A4acd	Nativo	Sub-especie	Ecuador- Costa
<i>Dasybus novemcinctus</i>	Preocupación Menor (LC)	Nativo	Especie	Ecuador

<i>Didelphis marsupialis</i>	Preocupación Menor (LC)	Nativo	Especie	Ecuador
<i>Metachirus myosuroides</i>	Preocupación Menor (LC)	Nativo	Especie	Ecuador
<i>Tamandua mexicana</i>	En Peligro (EN) A4acd	Nativo	Especie	Ecuador
<i>Alouatta palliata</i>	En Peligro Crítico (CR) A4acd	Nativo	Especie	Ecuador
<i>Dasyprocta punctata</i>	Preocupación Menor (LC)	Nativo	Especie	Ecuador
<i>Cuniculus paca</i>	Casi Amenazado (NT) A4acd	Nativo	Especie	Ecuador

En la Tabla 9, son notables las diferencias del estado de conservación de los mamíferos identificados, lo cual resulta un tanto preocupante, ya que especies como el *Procyon cancrivorus aequatorialis* y *Cuniculus paca* se encuentra en categoría Casi Amenazado en el territorio nacional pero no han sido consideradas o solo por países específicos en CITES y para la UICN son de preocupación menor, lo que dificulta su conservación más allá de una escala nacional.

Es de recalcar que, en este estudio, no se ha evidenciado de otros carnívoros grandes aparte del ocelote igual que en el estudio de (Salas et al., 2022) realizado en el Bosque Protector Cerro Blanco en la provincia del Guayas, por lo que de acuerdo con el esfuerzo de muestreo con respecto a la curva de acumulación el monitoreo fue eficiente, no obstante, otros estudios con más días de monitoreo han reportado la presencia margay y yaguarundi dentro de la provincia de Manabí (Zambrano et al., 2019).

Coincidiendo con el criterio de (Zambrano et al., 2019) que existen especies en peligro de extinción o con amenazas a sus poblaciones fuera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas en Manabí, se evidencia que en el cantón Pichincha la presencia del mono aullador una especie en peligro crítico y del coatí una especie en categoría de vulnerable, enfatiza la valoración de estudios de levantamiento de información en sitios donde son escasos.

Tabla 9

Estado de conservación de los mamíferos registrados en el área de estudio según la UICN, Lista Roja de los Mamíferos del Ecuador y CITES

Especie	UICN	Lista Roja	CITES
		Categoría	Apéndice
<i>Leopardus pardalis</i>	LC	NT A4cde	I
<i>Eira barbara</i>	LC	LC	III
<i>Procyon cancrivorus</i>	LC	NT A4c	No considerada
<i>Nasua nasua</i>	LC	VU A4acd	III
<i>Dasypus novemcinctus</i>	LC	LC	No considerada
<i>Didelphis marsupialis</i>	LC	LC	No considerada
<i>Metachirus myosuroides</i>	LC	LC	No considerada
<i>Tamandua mexicana</i>	LC	EN A4acd	III
<i>Alouatta palliata</i>	VU	CR A4acd	I
<i>Dasypus punctatus</i>	LC	LC	III
<i>Cuniculus paca</i>	LC	NT A4acd	III

Nota: En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Casi Amenazado (NT), Vulnerable (VU), Preocupación menor (LC).

CONCLUSIONES

Aplicando las técnicas de fototrampeo y de observación directa se identificaron 11 mamíferos medianos y grandes hasta el taxón de especie y un mamífero hasta el taxón de género, consiguiendo 12 especies registradas; los patrones de actividad reportados para las especies de este estudio son consistentes presentando actividad diurna o nocturna, denotando que los disturbios realizados por la empresa dentro del ecosistema, tales como producción sostenible de cacao y teca, son tolerados por los especímenes sin llegar a afectar su comportamiento.

Así también, se logró establecer que los remanentes de bosque de esta empresa, que se ubican en la región natural bosque húmedo tropical del Chocó, presentan riqueza baja con un valor de 2,1 del Índice de Margalef, pero de diversidad media con un valor de 2,0 del Índice de Shannon-Wiener; estos valores indican una salud estable del ecosistema debido a los diferentes gremios tróficos en las 12 especies identificadas durante el tiempo de monitoreo.

En base con las categorías encontradas del estado de conservación de las especies identificadas, las áreas de extensión de la empresa Arbofino-Bosquefino albergan especies que se encuentran amenazadas como *Alouatta palliata* considerada una especie Vulnerable a nivel internacional y En Peligro Crítico a nivel nacional; y otras especies amenazadas solo a nivel nacional tales como: *Tamandua mexicana*, *Procyon cancrivorus*, *Nasua nasua*, *Cuniculus paca* y *Leopardus pardalis*. Esto resalta la importancia de que toda el área de estudio sea una zona llamada a la conservación y preservación de estos remanentes de bosque, de esta forma se aportaría con la tendencia de pérdida de biodiversidad a nivel local, regional y mundial.

Finalmente, para estudios a futuros de riqueza, abundancia, diversidad de especies, las técnicas de fototrampeo y observación son funcionales y eficientes por los hábitos que poseen las especies de andar en tierra o en árboles a pesar de que la mayoría presente conducta evasiva.

RECOMENDACIONES

Se recomiendan monitoreos a largo plazo que permitan el establecimiento de índices de abundancia relativa para todas las especies, consiguiendo estimar los individuos que existen en el área de estudio o si las tendencias de abundancia continuarían igual a pesar del aumento del esfuerzo de muestreo. Estos monitoreos también permitirían estimar la densidad poblacional de las especies a lo largo del tiempo al igual que los cambios en el tamaño poblacional, permitiendo contar con información actualizada que sirva de guía para evaluaciones de su estado de conservación a nivel nacional e internacional.

Otra recomendación recae en realizar estudios con respecto al impacto que provocarían los perros domésticos registrados en este estudio, en la dinámica poblacional de mamíferos silvestres, debido a que son cada vez más frecuentes sus registros tanto en zonas protegidas como zonas no protegidas (Salas et al., 2024), resultando necesario de evaluar.

Por otra parte, se recomienda realizar estudios etológicos enfatizándolos con patrones de actividad de las especies para lograr determinar si las presiones antropogénicas a las que están sometidos los especímenes no influyen en su comportamiento o si por el contrario provoca cambios en este.

Por último, la presencia de especies amenazadas a nivel nacional e internacional en esta área de estudio denota la necesidad del desarrollo de programas de conservación y educación ambiental en sectores aledaños a esta empresa, dado que se comprobó que es un sitio de refugio para mamíferos silvestres expuestos a presiones antropogénicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abba, A. M., Zufiaurre, E., Codesido, M., & Bilenca, D. N. (2015). Burrowing activity by armadillos in agroecosystems of central Argentina: Biogeography, land use, and rainfall effects. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 200, 54–61. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2014.11.001>
- Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Umaña, A. M., & Villarreal, H. (2006). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. www.usgs.gov
- Alvarez, P., Abrigo, P., Vite, F., Trelles, D., Espinoza, A., & Yáñez, P. (2017). El Tapir de montaña (Tapirus pinchaque), como especie bandera en los Andes del Sur del Ecuador. *INNOVA Research Journal*, 2(8), 86–103. <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/documentos>
- Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución del Ecuador*.
- Barros-Díaz, C., & Moreira, N. M. (2021). *Métodos para el estudio de mamíferos. Guía de Huellas y Pelos de Guardia del Pacífico Ecuatorial*.
- Bautista, S. (2020). *Patrones de diversidad alfa y beta para quince complejos de páramo de Colombia*.
- Bautista-Hernández, C. E., Monks, S., & Pulido-Flores, G. (2013). *Los parásitos y el estudio de su biodiversidad: un enfoque sobre los estimadores de la riqueza de especies*.
- Bowler, M. T., Tobler, M. W., Endress, B. A., Gilmore, M. P., & Anderson, M. J. (2017). Estimating mammalian species richness and occupancy in tropical forest canopies with arboreal camera traps. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, 3(3), 146–157. <https://doi.org/10.1002/rse2.35>
- Brito, J., Camacho, M. A., Romero, V., & Vallejo, A. F. (2018a). *Mamíferos del bosque húmedo tropical del chocó: Guía dinámica*. <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb>
- Brito, J., Camacho, M., Romero, V., & Vallejo, A. (2018b). *Mamíferos del bosque húmedo tropical del chocó: Guía Fotográfica*. <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb>
- Brown, D. D. (2011). Fruit-eating by an obligate insectivore: palm fruit consumption in wild northern tamanduas (*Tamandua mexicana*) in Panamá. *Edentata*, 12, 63–65. <http://www.xenarthrans.org>
- Calozsuma Oleas, A. G. (2024). Mamíferos grandes y medianos del occidente de Ecuador: una actualización de su estado de conocimiento y conservación. *Mammalia Aequatorialis*, 6, 155–158. <https://doi.org/10.59763/mam.aeq.v6i.99>
- Canales, L. (2021). *Patrones de actividad y abundancia de mamíferos en el bosque de las comunas Dos Mangas y Loma Alta, Ecuador 2020 - 2021*. Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Castagnino Vera, R. (2017). Estudio ecológico del ocelote (*Leopardus pardalis*) utilizando el método de cámaras trampa en el distrito de Las Piedras, Madre de Dios - Perú. *Espacio y Desarrollo*, 29, 153–178. <https://doi.org/10.18800/espaciodydesarrollo.201701.007>
- Centeno, V. (2020). *Relictos de bosques y su efecto en la conservación de mamíferos terrestres en la Región Tumbesina ecuatoriana. Período 2018-2019*.

- Cervera, L., Lizcano, D. J., Parés-Jiménez, V., Espinoza, S., Poaquiza, D., De La Montaña, E., & Griffith, D. M. (2016). A camera trap assessment of terrestrial mammals in machalilla national park, Western Ecuador. *Check List*, 12(2). <https://doi.org/10.15560/12.2.1868>
- CITES. (2023). *Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres. Apéndices I, II y III.*
- Código Orgánico Del Ambiente. (2017). *Código Orgánico del Ambiente.* www.lexis.com.ec
- Colwell, R. K. (2019). *EstimateS: Biodiversity Estimation.* <http://viceroy.colorado.edu/estimates/>
- Convenio sobre la Diversidad Biológica. (1992). *Convenio sobre la Diversidad Biológica.*
- Cossios, E. D., Diaz, E., & Pizango, F. (2022). Mammals recorded with camera traps in the turistic area of the Allpahuayo-Mishana National Reserve, Loreto, Peru. *Folia Amazonica*, 31(1), 31–45. <https://doi.org/10.24841/fa.v31i1.564>
- Cossios, E. D., & Zevallos, A. R. (2019). Diversity and diel activity of medium and large mammals recorded with camera traps in Tingo Mariá National Park, Huánuco, Peru. *Revista Peruana de Biología*, 26(3), 325–332. <https://doi.org/10.15381/rpb.v26i3.16776>
- Critical Ecosystem. Partnership Fund. (2009). *Tumbes-Choco-Magdalena Biodiversity Hotspot Chocó-Manabi Conservation Corridor Program for Consolidation.* www.cepf.net/Documents/final.choco-darien-westernecuador.choco.ep.pdf
- Critical Ecosystem. Partnership Fund. (2021). *Biodiversity Hotspot of the Tropical Andes.*
- Cruz, R. (2022). *Abundancia relativa y patrones de actividad en mamíferos carnívoros dentro de zonas con distinto grado de intervención antropogénica en BPCB, 2022.*
- Di Blanco, Y. E., Arrabal, J. P., Varela, D., Cavicchia, M., & Costa, S. (2019). *Nasua nasua. Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción.* <https://doi.org/10.31687/SaremLR.19.138>
- Dimian, N., García-Villalba, J., & Morales-Martínez, D. (2020). Mamíferos medianos y grandes de la transición Andino-Amazónica del Parque Andakí, municipio de Belén de los Andaquíes, Caquetá, Colombia. *Revista Colombiana Amazónica*, 111–123.
- Dubost, G., & Henry, O. (2006). Comparison of diets of the acouchy, agouti and paca, the three largest terrestrial rodents of French Guianan forests. *Journal of Tropical Ecology*, 22(6), 641–651. <https://doi.org/10.1017/S0266467406003440>
- ESPAC. (2023). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua.*
- Fagua, J., & Ramsey, R. (2019). Geospatial modeling of land cover change in the Chocó-Darien global ecoregion of South America; One of most biodiverse and rainy areas in the world. *PLoS ONE*, 14(2). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211324>
- Feijoa, A., Patterson, B. D., & Cordeiro-Estrela, P. (2018). Taxonomic revision of the long-nosed armadillos, genus *Dasypus* Linnaeus, 1758 (Mammalia, Cingulata). *PLoS ONE*, 13(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195084>
- Fonseca Prada, K. A., Botero Henao, N., Mendoza Mora, A., & Tunarrosa Echeverría, E. M. (2023). Patrones de actividad de mamíferos medianos en fragmentos de

- bosque de Marquetalia (Caldas, Colombia). *Revista Mutis*, 13(1), 1–13. <https://doi.org/10.21789/22561498.1852>
- Fremout, T., Thomas, E., Gaisberger, H., Van Meerbeek, K., Muenchow, J., Briers, S., Gutierrez-Miranda, C. E., Marcelo-Peña, J. L., Kindt, R., Atkinson, R., Cabrera, O., Espinosa, C. I., Aguirre-Mendoza, Z., & Muys, B. (2020). Mapping tree species vulnerability to multiple threats as a guide to restoration and conservation of tropical dry forests. *Global Change Biology*, 26(6), 3552–3568. <https://doi.org/10.1111/gcb.15028>
- Frohlich, F. V., & Nanni, A. S. (2023). Density, relative abundance and activity patterns of *Leopardus pardalis* (Carnivora: Felidae) in San Pablo Natural and Multiple Use Reserve, Yungas of Tucumán. *Acta Zoologica Lilloana*, 67(1), 195–215. <https://doi.org/10.30550/j.azl/2023.67.1/2023-04-24>
- Guerrero-Casado, J., Cedeño, R. I., Johnston, J. C., & Gunther, M. S. (2020). New records of the critically endangered Ecuadorian white-fronted capuchin (*Cebus aequatorialis*) detected by remote cameras. *Primates*, 61(2), 175–179. <https://doi.org/10.1007/s10329-019-00787-0>
- Guevara, G., Verdesoto, A., & Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *Revista Científica Mundo de La Investigación y El Conocimiento*, 4, 163–173.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., María del Pilar Baptista Lucio, D., & Méndez Valencia Christian Paulina Mendoza Torres, S. (2014). *Metodología de la Investigación*.
- Hernández-Rodríguez, E., Escalera-Vázquez, L., Calderón-Patrón, J. M., & Mendoza, E. (2019). Medium and large mammals in reduced-impact logging and conservation sites in Sierra Juárez, Oaxaca. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 90(3). <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2019.90.2776>
- Herrera-Feijoo, R. J. (2024). Principales amenazas e iniciativas de conservación de la biodiversidad en Ecuador. *Journal of Economic and Social Science Research*, 4(1), 33–56. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v4/n1/85>
- Hidalgo, J. (2020). Determinación de meso y macro mamíferos por fototrampeo en el bosque de mutile, Esmeraldas-Ecuador. *Revista Científica Interdisciplinaria Investigación y Saberes*, 9(3), 34–42.
- Johnson, C. N., Balmford, A., Brook, B. W., Buettel, J. C., Galetti, M., Guangchun, L., & Wilmschurst, J. M. (2017). Biodiversity losses and conservation responses in the Anthropocene. *Science*, 270–275. www.iltinternet.edu.
- Kleemann, J., Koo, H., Hensen, I., Mendieta-Leiva, G., Kahnt, B., Kurze, C., Inclan, D. J., Cuenca, P., Noh, J. K., Hoffmann, M. H., Factos, A., Lehnert, M., Lozano, P., & Fürst, C. (2022). Priorities of action and research for the protection of biodiversity and ecosystem services in continental Ecuador. *Biological Conservation*, 265. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109404>
- Lacher, T. E., Davidson, A. D., Fleming, T. H., Gómez-Ruiz, E. P., McCracken, G. F., Owen-Smith, N., Peres, C. A., & Vander Wall, S. B. (2019). The functional roles of mammals in ecosystems. *Journal of Mammalogy*, 100(3), 942–964. <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyy183>
- Lijun, C., Wenhong, X., & Zhishu, X. (2019). Limitations of relative abundance indices calculated from camera-trapping data. In *Biodiversity Science* (Vol. 27, Issue 3,

- pp. 243–248). Chinese Academy of Sciences. <https://doi.org/10.17520/biods.2018327>
- Lizcano, D. J. (2018). Trampas cámara como herramienta para estudiar mamíferos silvestres. *Mammalogy Notes*, 5(1), 31–35. <https://doi.org/10.47603/manovol5n1.31-35>
- Lizcano, D. J., Cervera, L., Espinoza-Moreira, S., Poaquiza-Alva, D., Parés-Jiménez, V., & Ramírez-Barajas, P. J. (2016a). Riqueza de mamíferos medianos y grandes del refugio de vida silvestre marina y costera Pacoche, Ecuador. *Therya*, 7(1), 135–145. <https://doi.org/10.12933/therya-16-308>
- Lizcano, D. J., Cervera, L., Espinoza-Moreira, S., Poaquiza-Alva, D., Parés-Jiménez, V., & Ramírez-Barajas, P. J. (2016b). Riqueza de mamíferos medianos y grandes del refugio de vida silvestre marina y costera Pacoche, Ecuador. *Therya*, 7(1), 135–145. <https://doi.org/10.12933/therya-16-308>
- Mandujano, S. (2019). Analysis and trends of photo-trapping in Mexico: Text mining in R. *Therya*, 10(1), 25–32. <https://doi.org/10.12933/therya-19-666>
- Mandujano, S. (2024). Índice de abundancia relativa y tasa de encuentro con trampas cámara. *Mammalogy Notes*, 10(1), 389. <https://doi.org/10.47603/mano.v10n1.389>
- Marín, D., Ramírez-Chaves, H., & Suárez-Castro A. (2012). Revisión cráneo-dentaria de Procyon (Carnivora: Procyonidae) en Colombia y Ecuador, con notas sobre su taxonomía y distribución. *Mastozoología Neotropical*, 19(2), 259–270. <http://www.sarem.org.ar>
- Martins-Oliveira, A. T., Zanin, M., Canale, G. R., Costa, C. A. da, Eisenlohr, P. V., Melo, F. C. S. A. de, & Melo, F. R. de. (2021). A global review of the threats of mining on mid-sized and large mammals. *Journal for Nature Conservation*, 62. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2021.126025>
- Merchán Barrezueta, M. B. (2021). Solapamiento de nicho ecológico temporal entre perros ferales y mamíferos nativos en el suroccidente de Ecuador. *Mammalia Aequatorialis*, 3. <https://doi.org/10.59763/mam.aeq.v3i.34>
- Ministerio del Ambiente. (2019). *Sistema Nacional de Áreas Protegidas*.
- Ministerio del Ambiente, D. G. de E. V. y F. del P. N. (2015). *Guía de inventario de la fauna silvestre*.
- Miranda, A. (2024). *Patrones de actividad y diversidad de mamíferos para una propuesta de conservación del Bosque Seco Tropical en Reserva Natural Punta Gorda*.
- Monroy-Vilchis, O., Rodríguez-Soto, C., Zarco-González, M., & Urios, V. (2009). Cougar and jaguar habitat use and activity patterns in central Mexico. *Animal Biology*, 59(2), 145–157. <https://doi.org/10.1163/157075609X437673>
- Monroy-Vilchis, O., Zarco-González, M. M., Rodríguez-Soto, C., Soria-Díaz, L., & Urios, V. (2011). Fototrampeo de mamíferos en la Sierra Nanchititla, México: abundancia relativa y patrón de actividad. In *Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol. ISSN (Vol. 59, Issue 1)*.
- Mora-Donjuán, C. A., Burbano-Vargas, O. N., Méndez-Osorio, C., & Castro-Rojas, D. F. (2017). Evaluación de la biodiversidad y caracterización estructural de un Bosque de Encino (*Quercus L.*) en la Sierra Madre del Sur, México. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 14(35), 68. <https://doi.org/10.18845/rfmk.v14i35.3154>

- Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol.1*. <http://entomologia.rediris.es/sea>
- Mosquera-Guerra, F., Trujillo, F., Díaz-Pulido, A. P., & Mantilla-Meluk, H. (2018). Diversidad, abundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos medianos y grandes, asociados a los bosques riparios del río Bitá, Vichada, Colombia. *Biota Colombiana*, 19(1), 202–218. <https://doi.org/10.21068/c2018v19n01a13>
- Muñoz, F. (2022). *Diversidad y abundancia de mamíferos terrestres dentro de la zona “El Aserradero” ubicada en la Reserva “Río Ayampe”, Manabí-Ecuador*.
- Naciones Unidas. (2023). *Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*.
- Narváez, V., & Zapata-Ríos, G. (2020). *Manual para el Muestreo de Fauna Silvestre con Transectos Lineales*. <https://www.researchgate.net/publication/343296023>
- Padrón, R. S., Wilcox, B. P., Crespo, P., & Célleri, R. (2015). Rainfall in the andean páramo: New insights from high-resolution monitoring in southern Ecuador. *Journal of Hydrometeorology*, 16(3), 985–996. <https://doi.org/10.1175/JHM-D-14-0135.1>
- Presley, S. J. (2000). Eira barbara. *Mammalian Species*, 636(1), 1. [https://doi.org/10.1644/1545-1410\(2000\)636<0001:eb>2.0.co;2](https://doi.org/10.1644/1545-1410(2000)636<0001:eb>2.0.co;2)
- Ramírez, D., Rivera, Á., Villalobos, H., Marín, M., & Valverde, L. (2018). Depredación oportunista sobre *Turdus grayi* (Passeriformes: Turdidae) por *Dasyprocta punctata* (Rodentia: Dasyproctidae) en San Vito, Costa Rica. *Mammalogy Notes*, 4(2), 11–12.
- Reales, C., Urich, G., Deshayes, N., Medrano, J., Alessio, V., Leon, E., Beltzer, A., & Quiroga, M. (2009). Contribución al conocimiento de los gremios tróficos en un ensamble de aves de cultivo del Paraná Medio. *Revista FAVE - Ciencias Veterinarias*, 8(1), 57–65.
- Reyes, Ó. (2023). *Determinación de la abundancia relativa y patrones de actividad de mamíferos depredador-presa, mediante fototrampeo en el bosque de la comuna Olón*. Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Ricardo, G., Santos, D., Costa, L., & Cavalcanti, S. (2022). “*Geovânia Ricardo dos Santos; Lucas Costa de Souza Cavalcanti - Uso e cobertura da terra em áreas de nascentes e rios, município de correntes, Pernambuco.*”
- Rincón, J. (2023). *Protocolo de uso de Cámaras Trampa para el monitoreo de Fauna Silvestre*.
- Ríos, G., & Reyes, C. (2013). *Monitoreo del oso andino (Tremarctos ornatus) en tres áreas de bosque nublado en la cuenca alta del Pastaza*.
- Rosete, S., Saénz, R., Quimis, Y., & Pinargote, H. (2024). Conocimiento y uso turístico de los mamíferos terrestres. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, 12(3), 1–24. <https://cfores.upr.edu.cu/index.php/cfores/article/view/857>
- Roy, B. A., Zorrilla, M., Endara, L., Thomas, D. C., Vandegrift, R., Rubenstein, J. M., Policha, T., Ríos-Touma, B., & Read, M. (2018). New Mining Concessions Could Severely Decrease Biodiversity and Ecosystem Services in Ecuador. *Tropical Conservation Science*, 11. <https://doi.org/10.1177/1940082918780427>
- Salas, J. A., Navas, I. B., Merchán, M. B., Medranda-Benavides, J., & Hurtado, C. M. (2022). Riqueza, abundancia relativa y patrones de actividad de mamíferos medianos y grandes en el Bosque Protector Cerro Blanco (Guayas, Ecuador). *Mammalia Aequatorialis*, 4, 9–23. <https://doi.org/10.59763/mam.aeq.v4i.53>

- Salas, J. A., Navas, I. B., Peñafiel, K., Bravo-Salinas, R., & Hurtado, C. M. (2024). Mamíferos grandes y medianos del Bosque Protector Petrificado de Puyango, suroccidente de Ecuador. *Mammalia Aequatorialis*, 6, 49–66. <https://doi.org/10.59763/mam.aeq.v6i.76>
- Sánchez-Brenes, R. J., & Monge, J. (2021). Períodos de actividad y dieta de *Dasyprocta punctata* (Gray, 1842) (Rodentia; Dasyproctidae) en agroecosistemas con café, San Ramón, Costa Rica. *ACTA ZOOLOGICA MEXICANA (N.S.)*, 1–15. <https://doi.org/10.21829/azm.2021.3712346>
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2021). *Convenio sobre la Diversidad Biológica*.
- Silvy, N. J., Lopez, R., & Peterson, M. J. (2012). *Techniques for marking wildlife*. <https://www.researchgate.net/publication/230771189>
- Soto-Werschitz, A., Mandujano, S., & Passamani, M. (2023). Influence of forest type on the diversity, abundance, and naïve occupancy of the mammal assemblage in the southeastern Brazilian Atlantic Forest. *Therya*, 14(2). <https://doi.org/10.12933/therya-23-4991>
- Tirira, D. (2017). *Guía de campo de los mamíferos del Ecuador incluye las Islas Galápagos y la zona antártica ecuatoriana*.
- Tirira, D. (2021). *Lista Roja de los mamíferos del Ecuador*.
- Tirira, D., Brito, J., Burneo, S., Pinto, C. M., Salas, J., & Comisión de Diversidad de la Asociación Ecuatoriana de Mastozoología. (2024). *Mamíferos del Ecuador: Lista oficial actualizada de especies / Mammals of Ecuador: official updated species checklist: Vol. 2024.1*. <http://aem.mamiferosdeecuador.com>
- Tirira, D. G. (2007). *Guía de campo de los mamíferos del Ecuador*. <https://www.researchgate.net/publication/322953093>
- Tirira, D. G., & Boada, C. E. (2009). Diversidad de mamíferos en bosques de Ceja Andina alta del nororiente de la provincia de Carchi, Ecuador. *Boletín Técnico*, 8.
- Tirira, D. G., Brito, J., Burneo, S. F., & Carrera-E, J. P. (2021). *Mamíferos del Ecuador: lista oficial actualizada de especies / Mammals of Ecuador: official updated species checklist: Vol. 2021.2*. <https://www.researchgate.net/publication/357096478>
- Tobler, M. W., Carrillo-Percegué, S. E., Leite Pitman, R., Mares, R., & Powell, G. (2008). An evaluation of camera traps for inventorying large- and medium-sized terrestrial rainforest mammals. *Animal Conservation*, 11(3), 169–178. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2008.00169.x>
- Tobler, M. W., & Powell, G. V. N. (2013). Estimating jaguar densities with camera traps: Problems with current designs and recommendations for future studies. *Biological Conservation*, 159, 109–118. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.12.009>
- Trujillo, F., Antelo, R., & Usma, S. (2016). *Biodiversidad de la cuenca baja y media del río Meta*. Fundación Omacha, Fundación Palmarito, WWF.
- United Nations Environment Programme. (2022). *Decision adopted by the conference of the parties to the convention on biological diversity*. <https://www.cbd.int/conferences/post20202CBD/WG8J/11/7,CBD/SBSTTA/23/9,CBD/SBSTTA/24/12andCBD/SBI/3/21,respectively>.

- Varela, D., Abba, A. M., & Superina, M. (2019). *Dasypus novemcinctus*. *Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción*. <https://doi.org/10.31687/SaremLR.19.036>
- Vargas-Machuca, A., Ramírez-Barajas, P., Roldán, M., Ortiz, L., & Soledispa, Y. (2014). Patrones de actividad de tres especies de mamíferos cinegéticos en los remanentes de bosque del noroeste de Manabí. *Hippocampus*, 4, 3–7.
- Velásquez-Noriega, P., Krömer, T., & Pacheco, L. F. (2024). FLORAL ECOLOGY OF PUYA CTENORHYNCHA (BROMELIACEAE) AN ENDEMIC PLANT OF BOLIVIA. *Botanical Sciences*, 102(1), 68–82. <https://doi.org/10.17129/botsci.3393>
- Vera-Velez, R., Grijalva, J., Ramos, R., & Barrera, P. (2013). *Memorias-Primer Encuentro de Bosques Ecuador*. <https://www.researchgate.net/publication/320944166>
- Voss, R. S., Fleck, D. W., & Jansa, S. A. (2019). Mammalian Diversity and Matses Ethnomammalogy in Amazonian Peru Part 3: Marsupials (Didelphimorphia). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 2019(432), 1–90. <https://doi.org/10.1206/0003-0090.432.1.1>
- Yang, R., Cao, Y., Hou, S., Peng, Q., Wang, X., Wang, F., Tseng, T.-H., Yu, L., Carver, S., Convery, I., Zhao, Z., Shen, X., Li, S., Zheng, Y., Liu, H., Gong, P., & Ma, K. (2020). *Cost-effective priorities for the expansion of global terrestrial protected areas: Setting post-2020 global and national targets*. <https://www.science.org>
- Zambrano, R. H., Centeno, V. A., Solórzano, C., Crespo-Gascón, S., & Guerrero-Casado, J. (2019). *Riqueza de especies y abundancia de mamíferos en el Centro de Rescate y Refugio de Vida Silvestre Valle Alto, provincia de Manabí (Ecuador)*.

ANEXOS

Anexo 1. Cronograma de actividades de investigación.

Meses Etapas	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
Elección del tema de anteproyecto									
Elaboración del anteproyecto									
Exposición del anteproyecto									
Presentación del anteproyecto al tribunal de titulación									
Envío de correcciones del anteproyecto al tribunal de titulación									
Recolección de datos									
Análisis de datos									
Elaboración del documento final									
Envío de documentación al tribunal de titulación									

Anexo 2. Matriz de consistencia

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>¿Qué diversidad de mamíferos medianos y grandes usando técnicas de observación directa y fototrampeo se encontrará en el área de estudio que resulte representativa para la región natural del Bosque Húmedo Tropical del Chocó?</p>	<p>Analizar la diversidad de mamíferos medianos y grandes, mediante observación directa y fototrampeo, determinando la riqueza-estructura del ecosistema para la categorización de acuerdo con el orden de importancia de conservación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Identificar especies de mamíferos y sus patrones de actividad para la descripción de sus características biológicas y ecológicas en cada sitio del área de estudio. •Calcular la riqueza y estructura de mamíferos en el área de estudio para la determinación de la diversidad. •Categorizar el estado de conservación de las especies para la definición de sitios prioritarios de conservación. 	<p>Independiente: Mamíferos registrados por ambas técnicas.</p> <p>Dependiente: Diversidad de mamíferos medianos y grandes de la región natural Bosque Húmedo Tropical del Chocó.</p>	<p>Tipo de investigación: Es una investigación de campo ya que se realizará una recolección directa de datos de mamíferos en los sitios del área de estudio y posee un nivel descriptivo, puesto que documentará y describirá las características biológicas, morfológicas y/o ecológicas de las distintas especies de mamíferos monitoreados, lo que ayudará a la caracterización de estos en base de registro en cantones de Manabí (Guevara et al., 2020).</p> <p>Población: Mamíferos pertenecientes a la región natural Bosque Húmedo Tropical del Chocó.</p> <p>Muestra y tipo de muestreo: Muestreo sistemático aleatorio. Una de las particularidades de esta investigación es que no se tiene control sobre el fenómeno que se va a investigar, es decir, no se va a tener control sobre la fauna a registrar durante el monitoreo, limitando a recoger información verificable suministrada de los instrumentos que se usen para la respectiva recolección de los datos (Guevara et al., 2020).</p> <p>Diseño de investigación: Este proyecto posee un enfoque cuantitativo ya que utilizará recolección de datos para la prueba de hipótesis basándose en mediciones numéricas y análisis en programas estadísticos. Además, la investigación tendrá un alcance descriptivo ya que pretende medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre las variables de la hipótesis, especificando las características (riqueza, abundancia, diversidad, estado de conservación, patrones</p>

			<p>de actividad) del análisis del monitoreo de los mamíferos (Hernández Sampieri et al., 2014).</p> <p>Métodos: El estudio se basa en el método analítico, identificando una problemática, desarrollando una hipótesis, diseñando la experimentación con varias técnicas para finalmente someter a prueba la hipótesis planteada.</p> <p>Técnicas e instrumentos: Se realizará una recolección de datos, se procesarán y se analizarán; se usarán 2 técnicas: observación directa usando fichas de campo para los registros de mamíferos y monitoreo con cámaras trampa. Para procesar y analizar los datos se usarán softwares informáticos, programas estadísticos y plataformas con bases de datos para identificación y clasificación de los respectivos estados de conservación de las especies que logren ser registradas.</p>
--	--	--	--

Anexo 3. Ficha de campo para instalación de cámaras trampa

Universidad Estatal Península de Santa Elena – Escuela Superior Politécnica del Litoral
 Maestría en Biodiversidad y Cambio Climático

Proyecto: Diversidad de mamíferos medianos y grandes de la región natural Bosque Húmedo Tropical del Chocó, Manabí-Ecuador

Investigadora: _____

Colaboradores: _____

Fecha: _____

Sitios	# Punto	Coordenadas geográficas	Referencias	Cámara trampa		Tarjeta de memoria		Hora y altitud
				Etiqueta	Modelo	Capacidad	Modelo	
Reserva Ceiba								
Finca Perezosa								
Finca Armadillo								

Anexo 4. Ficha de campo para recorridos por observación directa

Universidad Estatal Península de Santa Elena – Escuela Superior Politécnica del Litoral
 Maestría en Biodiversidad y Cambio Climático

Proyecto: Diversidad de mamíferos medianos y grandes de la región natural Bosque Húmedo Tropical del Chocó, Manabí-Ecuador

Investigadora: _____

Colaboradores: _____

Fecha: _____

Recorrido: _____

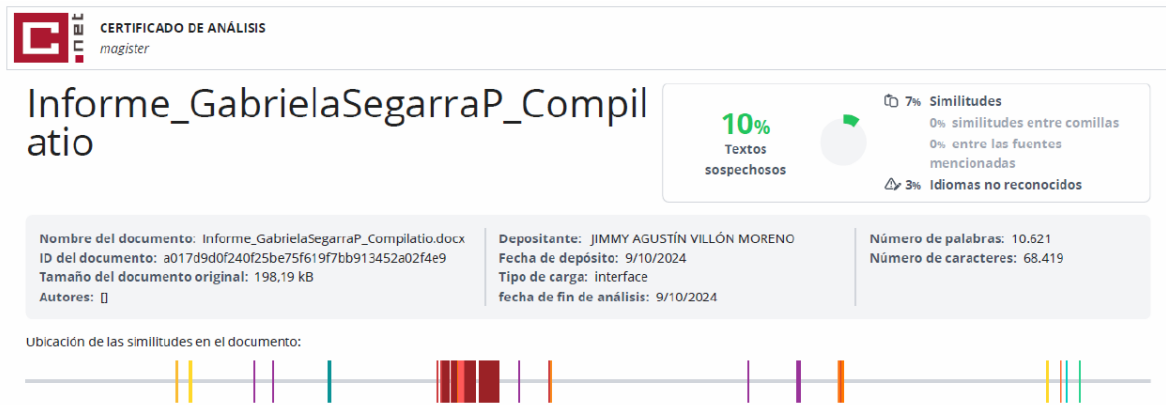
Sitio	Zona	Especie		# individuos	Actividad del animal	Estrato (agua, sotobosque, dosel, agua)	Inicio Transecto		Fin transecto		Distancia recorrida
		Común	Científico				Coordenadas	Hora y altura	Coordenadas	Hora y altura	

Anexo 5. Presupuesto del trabajo de investigación

Rubros	Unidad	Cantidad	Valor Unidad	Valor Total
Laptop	Unidad	1	\$750	\$750
Internet	Servicio mensual	8 meses	\$30	\$240
Esferos	Unidad	3	\$0.50	\$1.50
Hojas de papel bond	Unidad	8	\$0.10	\$0.80
Movilización en carro propio	Servicio de abastecimiento de combustible	6	\$30	\$180
Total				\$1172,30

CERTIFICACIÓN DE ANTIPLAGIO

Certifico que después de revisar el documento final del trabajo de titulación denominado Diversidad de mamíferos medianos y grandes de la Región Natural Bosque Húmedo Tropical del Chocó, Manabí-Ecuador presentado por la estudiante, Gabriela Raquel Segarra Panchana fue enviado al Sistema Anti-plagio COMPILATIO, presentando un porcentaje de similitud correspondiente al 10%, por lo que se aprueba el trabajo para que continúe con el proceso de titulación.



TUTOR

Msc. Richard Duque Marín