



Universidad de Guayaquil

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
CARRERA DE BIOLOGÍA

**Trabajo de Integración Curricular previo a obtener el grado  
académico de Bióloga**

**Patrones de actividad y frecuencia relativa de mamíferos grandes y  
medianos en la Reserva Ecológica Manglares Churute.**

AUTORA: Lissette Stefanía Sevilla Sacón

TUTOR: Blgo. Jaime Salas Zambrano MSc.

COTUTORA: Blga. Natalia Molina Ph.D.

GUAYAQUIL, AGOSTO 25, 2023

**ANEXO X. – FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR			
<b>TÍTULO Y SUBTÍTULO:</b>	Patrones de actividad y frecuencia relativa de mamíferos grandes y medianos en la Reserva Ecológica Manglares Churute.		
<b>AUTOR(ES)</b> (apellidos/nombres):	Lissette Stefanía Sevilla Sacón		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b> (apellidos/nombres):	MSc. Jaime Antonio Salas Zambrano		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad de Guayaquil		
<b>UNIDAD/FACULTAD:</b>	Facultad de Ciencias Naturales		
<b>MAESTRÍA/ESPECIALIDAD:</b>	Biología		
<b>GRADO OBTENIDO:</b>	Bióloga		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	Agosto 2023	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	52
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	patrones de actividad, abundancia relativa, mamíferos, riqueza/ Patterns of activity, relative abundance, mammals, wealth.		
<b>RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):</b>	<p>Los mamíferos grandes y medianos cumplen roles ecológicos importantes, de los cuales su pérdida representaría impactos negativos para el ecosistema; ya que, son esenciales para la salud y equilibrio de los sistemas biológicos. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar los patrones de actividad y frecuencia relativa de mamíferos grandes y medianos en la Reserva Ecológica Manglares Churute en la provincia del Guayas. Por medio de método de fototrampeo, se registró un total de 16 especies, de las cuales solo cuatro cumplieron con los criterios de inclusión para el análisis de patrones temporales. Las especies más abundantes son <i>Dasyprocta punctata</i> con un Índice de abundancia relativa de 12.12 categorizándose como diurna con picos de actividad durante las 06:00-17:00h, seguido de <i>Nasua nasua</i> (IAR=4.87) siendo diurna (05:00-17:00h), entre las especies catemerales esta <i>Sylvilagus daulensis</i> (1.75) con actividad entre 18:00-05:00h y 13:00h; finalmente, <i>Leopardus pardalis</i> (1.37) como especie nocturna (22:00-05:00h).</p> <p>Large and medium-sized mammals play an important ecological role, which, if lost, would represent negative impacts for the ecosystem since this group is essential for the health and balance of biological systems. The main objective of this study was to evaluate the activity patterns and relative frequency of large and medium-sized mammals in the Churute Mangroves Ecological Reserve in the province of Guayas. A total of sixteen species were registered by photo-trapping, of which only four met the inclusion criteria for the analysis of temporal patterns. The most abundant species of the reserve were <i>Dasyprocta punctata</i> with a relative abundance index of 12.12, being categorized as diurnal with peaks of activity during 06:00h-17:00h., followed by <i>Nasua nasua</i> (IAR= 4.87) being diurnal (05:00-17:00h), among the cathemeral species is <i>Sylvilagus daulensis</i> (1.75) with activity between 18:00-05:00h and 13:00h; finally, <i>Leopardus pardalis</i> (1.37) as nocturnal species (22:00-05:00h).</p>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	SI	x	NO

<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> 0968076543	E-mail: <a href="mailto:lissette.sevillas@ug.edu.ec">lissette.sevillas@ug.edu.ec</a>
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:</b>	<b>Nombre:</b> Universidad de Guayaquil	
	<b>Teléfono:</b> (04) 3080777 - 3080758	
	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:info@fccnngye.com">info@fccnngye.com</a>	

**ANEXO XI. – DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y DE AUTORIZACIÓN DE LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO ACADÉMICOS**

**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES**

**CARRERA DE BIOLOGÍA**

LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES ACADÉMICOS  
CON FINES NO ACADÉMICOS

Yo, **Lisette Stefanía Sevilla Sacón** con C.I. No. **0956688741**, certifico que los contenidos desarrollados en este trabajo de integración curricular, cuyo título es **Patrones de actividad y frecuencia relativa de mamíferos grandes y medianos en la Reserva Ecológica Manglares Churute** son de mi absoluta propiedad y responsabilidad, en conformidad al Artículo 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN\*, autorizo la utilización de una licencia gratuita intransferible, para el uso no comercial de la presente obra a favor de la Universidad de Guayaquil.



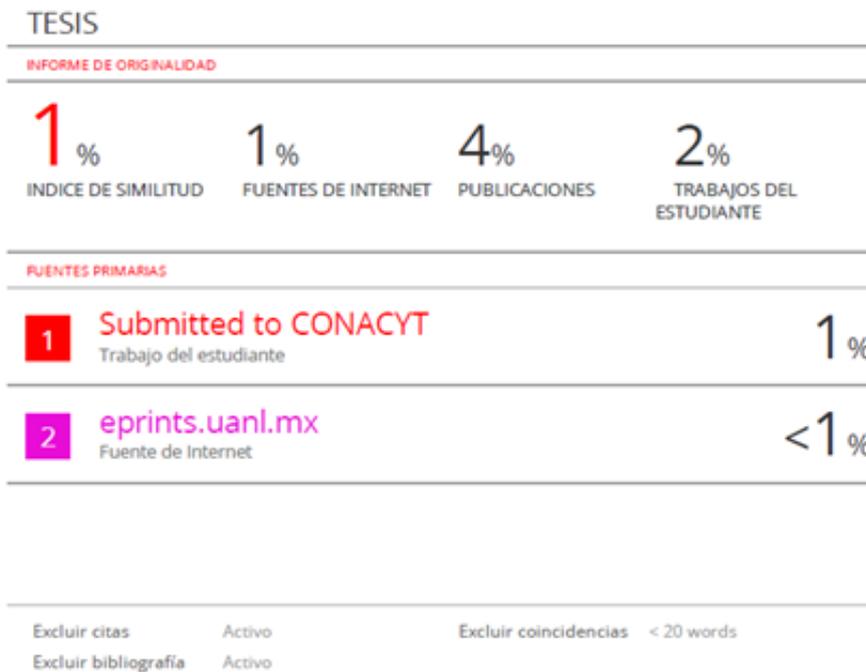
Firmado electrónicamente por  
**LISSETTE STEFANIA  
SEVILLA SACON**

Lisette Stefanía Sevilla Sacón  
C.I. No. 0956688741

## ANEXO VI. – CERTIFICADO PORCENTAJE DE SIMILITUD

Habiendo sido nombrado Jaime Antonio Salas Zambrano, tutor del trabajo de integración curricular certifico que el presente trabajo ha sido elaborado por Lissette Stefanía Sevilla Sacón, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de Bióloga.

Se informa que el trabajo de integración curricular: **Patrones de actividad y frecuencia relativa de mamíferos grandes y medianos en la Reserva Ecológica Manglares Churute**, ha sido orientado durante todo el periodo de ejecución en el programa antiplagio TURNITIN quedando el **1 %** de coincidencia.



<https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?o=2145887146&lang=es&s=1&u=1133714432>



Firmado electrónicamente por:  
**JAIME ANTONIO  
SALAS ZAMBRANO**

MSc. Jaime Antonio Salas Zambrano

C.I.: 0919730200

FECHA: 15 de agosto de 2023

## ANEXO V. – CERTIFICADO DEL DOCENTE-TUTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

CARRERA DE BIOLOGÍA

Guayaquil, 15 de agosto de 2023

Blgo. Xavier Cornejo, MSc.  
DIRECTOR(e) DE LA CARRERA DE BIOLOGÍA  
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES  
UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
Ciudad. -

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la tutoría realizada al Trabajo de integración curricular **Patrones de actividad y frecuencia relativa de mamíferos grandes y medianos en la Reserva Ecológica Manglares Churute** de la estudiante **Lisette Stefanía Sevilla Sacón**, indicando que ha cumplido con todos los parámetros establecidos en la normativa vigente:

- El trabajo es el resultado de una investigación.
- El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.
- El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.
- El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se adjunta el certificado de porcentaje de similitud y la valoración del trabajo de integración curricular con la respectiva calificación.

Dando por concluida esta tutoría de trabajo de integración curricular, **CERTIFICO**, para los fines pertinentes, que la estudiante Lisette está apta para continuar el proceso de revisión final.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:  
**JAIME ANTONIO  
SALAS ZAMBRANO**

**MSc. Jaime Antonio Salas Zambrano**  
**TUTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**  
**C.I. 0919730200**  
**FECHA: 15 de agosto de 2023**

## ANEXO VII. – INFORME DEL DOCENTE REVISOR

Guayaquil, 28 de agosto de 2023

**Blgo. Xavier Cornejo, MSc.**  
**DIRECTOR(e) DE LA CARRERA DE BIOLOGÍA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES**  
**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**  
Ciudad. -

De mis consideraciones:

Envío a Ud. el Informe correspondiente a la **REVISIÓN FINAL** del trabajo de integración curricular **Patrones de actividad y frecuencia relativa de mamíferos grandes y medianos en la Reserva Ecológica Manglares Churute** del estudiante **Lissette Stefania Sevilla Sacón**. Las gestiones realizadas me permiten indicar que el trabajo fue revisado considerando todos los parámetros establecidos en las normativas vigentes, en el cumplimiento de los siguientes aspectos:

Cumplimiento de requisitos de forma:

El título tiene un máximo de 17 palabras.

La memoria escrita se ajusta a la estructura establecida.

El documento se ajusta a las normas de escritura científica seleccionadas por la Facultad.

La investigación es pertinente con la línea y sublíneas de investigación de la carrera.

Los soportes teóricos son de máximo quince años.

La propuesta presentada es pertinente.

Cumplimiento con el Reglamento de Régimen Académico:

El trabajo es el resultado de una investigación.

El estudiante demuestra conocimiento profesional integral.

El trabajo presenta una propuesta en el área de conocimiento.

El nivel de argumentación es coherente con el campo de conocimiento.

Adicionalmente, se indica que fue revisado el certificado de porcentaje de similitud, la valoración del tutor, así como de las páginas preliminares solicitadas, lo cual indica el que el trabajo de investigación cumple con los requisitos exigidos.

Una vez concluida esta revisión, considero que la estudiante está apta para continuar el proceso de integración curricular.

Particular que comunicamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente,



Firmado electrónicamente por:  
**DIALHY MARIA COELLO**  
**SALAZAR**

**Dialhy María Coello Salazar**

**DOCENTE TUTOR REVISOR**

**C.I. 1201711999**

**FECHA: 28 de agosto de 2023u**

## ANEXO XII. – RESUMEN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR (ESPAÑOL)

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

CARRERA DE BIOLOGÍA

Patrones de actividad y frecuencia relativa de mamíferos grandes y medianos en la Reserva Ecológica Manglares Churute.

**Autor:** Lissette Stefanía Sevilla Sacón

**Tutor:** MSc. Jaime Antonio Salas Zambrano

### Resumen

Los mamíferos grandes y medianos cumplen roles ecológicos importantes, de los cuales su pérdida representaría impactos negativos para el ecosistema; ya que, son esenciales para la salud y equilibrio de los sistemas biológicos. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar los patrones de actividad y frecuencia relativa de mamíferos grandes y medianos en la Reserva Ecológica Manglares Churute en la provincia del Guayas. Por medio de método de fototrampeo, se registró un total de 16 especies, de las cuales solo cuatro cumplieron con los criterios de inclusión para el análisis de patrones temporales. Las especies más abundantes son *Dasyprocta punctata* con un Índice de abundancia relativa de 12.12 categorizándose como diurna con picos de actividad durante las 06:00-17:00h, seguido de *Nasua nasua* (IAR=4.87) siendo diurna (05:00-17:00h), entre las especies catemerales esta *Sylvilagus daulensis* (1.75) con actividad entre 18:00-05:00h y 13:00h; finalmente, *Leopardus pardalis* (1.37) como especie nocturna (22:00-05:00h).

**Palabras claves:** patrones de actividad, abundancia relativa, mamíferos, riqueza.

## ANEXO XIII. – RESUMEN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR (INGLÉS)

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

CARRERA DE BIOLOGÍA

Activity patterns and relative frequency of large and medium-sized mammals in the Churute Mangroves Ecological Reserve

**Author:** Lissette Stefanía Sevilla Sacón

**Advisor:** MSc. Jaime Antonio Salas Zambrano

### Abstract

Large and medium-sized mammals play an important ecological role, which, if lost, would represent negative impacts for the ecosystem since this group is essential for the health and balance of biological systems. The main objective of this study was to evaluate the activity patterns and relative frequency of large and medium-sized mammals in the Churute Mangroves Ecological Reserve in the province of Guayas. A total of sixteen species were registered by photo-trapping, of which only four met the inclusion criteria for the analysis of temporal patterns. The most abundant species of the reserve were *Dasyprocta punctata* with a relative abundance index of 12.12, being categorized as diurnal with peaks of activity during 06:00h-17:00h., followed by *Nasua nasua* (IAR= 4.87) being diurnal (05:00-17:00h), among the cathemeral species is *Sylvilagus daulensis* (1.75) with activity between 18:00-05:00h and 13:00h; finally, *Leopardus pardalis* (1.37) as nocturnal species (22:00-05:00h).

**Keywords:** Patterns of activity, relative abundance, mammals, wealth.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo va dedicado principalmente a mis padres el Sr. Jean Sevilla y la Sra. Maricela Sacón, que me han brindado su apoyo, cariño y soporte incondicional antes y durante mis años de estudio. Que nunca me permitieron rendirme y que con sus palabras de aliento me enseñaron a perseverar y a cumplir mis metas propuestas.

A mis hermanos Kevin, Alison y Fiorella, que han estado presentes durante todo este proceso siempre con cariño.

Es justo y necesario también esta dedicatoria a los amigos más cercanos que he conocido en esta institución.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco en primera instancia a Dios, que es mi motor fundamental de vida, a mis padres y hermanos por todo el apoyo incondicional que me han dado a lo largo de mis años de estudio y por ese amor fraternal.

A mi guía y mentor el MSc. Jaime Salas quien supo orientarme por este largo camino, y con quien está toda mi gratitud por las enseñanzas prestadas.

A mis dos mejores amigos que me ha dejado esta institución el cual les tengo un gran aprecio por todas las aventuras de campo que pasamos, Cristopher Mendoza y Nathaly Carvajal.

Al Blgo. Michael Larreategui quien estimo y aprecio mucho por brindarme ese soporte y ser una mano amiga.

A mi equipo de trabajo, Nathaly Carvajal, Alex Calozzuma y Ronald Bravo por todo el esfuerzo y dedicación durante los muestreos y a mis compañeros tesisistas Santdy Farro y Diego Bermúdez por el apoyo; a mis amigos Carlos Ruiz, Doménica Valdéz, Kevin Peñafiel, Adriana Demera, Daniel Betty, Alberto Carpio, Andrea Villagran, Arianna Ponce, Josué Quimis, Roberto Larreategui y Darian Holguín, me llevo lo mejor de ellos al igual que las experiencias y momentos vividos.

A la Dra. Natalia Molina y la Universidad de Especialidades Espíritu Santo por apoyar con equipamiento durante los muestreos, a la Reserva Ecológica Manglares Churute y Guardaparques quienes siempre estuvieron prestos a la investigación.

Finalmente, al MSc. Ángel Freire quien me brindo una oportunidad de capacitarme y aprender más sobre conservación de la biodiversidad.

## TABLA DE CONTENIDO

Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
<b>1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2 OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>4</b>
2.1 Objetivo específico.....	4
<b>3 ANTECEDENTES .....</b>	<b>5</b>
<b>4 MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>12</b>
4.1 Área de estudio.....	12
4.2 Diseño de fototrampeo.....	13
4.3 Análisis y procesamiento de datos .....	15
<b>5 RESULTADOS.....</b>	<b>17</b>
<b>6 DISCUSIÓN .....</b>	<b>22</b>
<b>7 CONCLUSIONES .....</b>	<b>25</b>
<b>8 RECOMENDACIONES .....</b>	<b>26</b>
<b>9 REFERENCIAS.....</b>	<b>27</b>
<b>10 ANEXOS .....</b>	<b>33</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1.-** Ubicación geográfica de la Reserva Ecológica Manglares Churute (REMC), los números arábigos corresponden a las estaciones de fototrampeo..... 13
- Figura 2.-** Vista panorámica de Reserva Ecológica Manglares Churute: A y B) vista panorámica del sendero Masvale, C) Revisión de cámara trampa, D) Foto prueba (método de gateo). ..... 14
- Figura 3.-** Mamíferos grandes y medianos registrados durante noviembre 2022 hasta junio 2023 en la Reserva Ecológica Manglares Churute: A. *Didelphis marsupialis*, B. *Eira barbara*, C. *Tamandua mexicana*, D. *Dasyprocta punctata*, E. *Nasua nasua*, F. *Leopardus pardalis*, G. *Simosciurus stramineus*, H. *Canis lupus familiaris*, I. *Odocoileus virginianus peruvianus*, J. *Cuniculus paca*, K. *Dasypus novemcinctus*, L. *Procyon cancrivorus*, M. *Dicotyles tajacu*, N. *Herpailurus yagouaroundi*, O. *Sylvilagus daulensis* y *P. Bos taurus*..... 18
- Figura 4.-** Curva de acumulación de especies de mamíferos grandes y medianos registrados en Reserva Ecológica Manglares Churute durante los meses de noviembre 2022 a junio 2023..... 20
- Figura 5.-** Índice de abundancia relativa (IAR). Las especies domésticas *Bos taurus* y *Canis lupus familiaris* fueron excluidas del análisis..... 20
- Figura 6.-** Histograma circular de mamíferos grandes y medianos encontrados en la Reserva Ecológica Manglares Churute durante noviembre 2022 y junio 2023. Cada barra representa la hora de actividad registrada. ... 21

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.-</b> Trabajo de campo durante los meses de noviembre 2022 a julio 2023. A, llegada a la reserva. B, Instalación de cámara trampa. C. Revisión mensual de fototrampeo y D. vista sendero Pancho Diablo. ....	33
<b>Anexo 2.-</b> Ingreso de fotocapturas a Onedrive para procesamiento de datos.	34
<b>Anexo 3.-</b> Identificación y organización de fotocapturas mediante el software Wild ID. ....	34
<b>Anexo 4.-</b> Base de datos exportadas desde el software Wild ID. ....	35
<b>Anexo 5.-</b> Elaboración de la curva de acumulación de especies mediante software Estimates.....	35
<b>Anexo 6.-</b> Elaboración de Histogramas de frecuencia en rstudio. ....	36

## **Patrones de actividad y frecuencia relativa de mamíferos grandes y medianos en la Reserva Ecológica Manglares Churute.**

### **RESUMEN**

Los mamíferos grandes y medianos cumplen roles ecológicos importantes, de los cuales su pérdida representaría impactos negativos para el ecosistema; ya que, son esenciales para la salud y equilibrio de los sistemas biológicos. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar los patrones de actividad y frecuencia relativa de mamíferos grandes y medianos en la Reserva Ecológica Manglares Churute en la provincia del Guayas. Por medio de método de fototrampeo, se registró un total de 16 especies, de las cuales solo cuatro cumplieron con los criterios de inclusión para el análisis de patrones temporales. Las especies más abundantes son *Dasyprocta punctata* con un Índice de abundancia relativa de 12.12 categorizándose como diurna con picos de actividad durante las 06:00-17:00h, seguido de *Nasua nasua* ( $IAR=4.87$ ) siendo diurna (05:00-17:00h), entre las especies catemerales esta *Sylvilagus daulensis* (1.75) con actividad entre 18:00-05:00h y 13:00h; finalmente, *Leopardus pardalis* (1.37) como especie nocturna (22:00-05:00h).

**Palabras claves:** patrones de actividad, abundancia relativa, mamíferos, riqueza, biodiversidad.

## **Activity patterns and relative frequency of large and medium-sized mammals in the Churute Mangroves Ecological Reserve.**

### **ABSTRACT**

Large and medium-sized mammals play an important ecological role, which, if lost, would represent negative impacts for the ecosystem since this group is essential for the health and balance of biological systems. The main objective of this study was to evaluate the activity patterns and relative frequency of large and medium-sized mammals in the Churute Mangroves Ecological Reserve in the province of Guayas. A total of sixteen species were registered by photo-trapping, of which only four met the inclusion criteria for the analysis of temporal patterns. The most abundant species of the reserve were *Dasyprocta punctata* with a relative abundance index of 12.12, being categorized as diurnal with peaks of activity during 06:00h-17:00h., followed by *Nasua nasua* (IAR= 4.87) being diurnal (05:00-17:00h), among the cathemeral species is *Sylvilagus daulensis* (1.75) with activity between 18:00-05:00h and 13:00h; finally, *Leopardus pardalis* (1.37) as nocturnal species (22:00-05:00h).

**Keywords:** Patterns of activity, relative abundance, mammals, wealth, biodiversity.

## 1 INTRODUCCIÓN

La Reserva Ecológica Manglares Churute es uno de los patrimonios naturales más importantes de la costa ecuatoriana, donde existen 11 comunidades asentadas dentro de sus límites, quienes se dedican principalmente a la agricultura, pesca y la captura de mariscos, en especial del cangrejo rojo (Hurtado et al., 2010). Esta reserva comprende extensas zonas de manglar, humedales lagunares, zonas de bosques secos y húmedos, así como una importante biodiversidad terrestre que incrementa la actividad turística y económica a través de los servicios ecosistémicos que provee (Montesdeoca et al., 2018); sin embargo, las distintas actividades antropogénicas que se desarrollan en sus cercanías y dentro de sus límites, pueden generar impactos directos o indirectos a estos ecosistemas, o a las poblaciones silvestres de vertebrados, como los mamíferos.

De acuerdo a referencias históricas, en la Reserva Ecológica Manglares Churute existen al menos 45 especies de mamíferos, donde las especies más comunes son los monos aulladores (*Alouatta palliata*), mapaches cangrejeros (*Procyon cancrivorus*) o perezosos de dos dedos (*Choloepus hoffmanni*) (Birdlife, 2023). Actualmente, su fauna de mamíferos no ha sido estudiada sistemáticamente, a pesar de que soportan fuertes presiones directas como cacería y tráfico ilegal (Bazurto, 2018), o atropellamientos por la vía de primer orden que atraviesa la reserva (González, 2018).

Adicionalmente, existen reportes de rescates realizados por la Unidad de Policía de Medio Ambiente (UPMA), de especies como el ocelote (*Leopardus pardalis*), mapache (*Procyon cancrivorus*), zarigüeyas (*Didelphis marsupialis*) y yaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), provenientes de esta zona, por las causas antes mencionadas, así como víctimas de incendios provocadas por malas prácticas agrícolas, agresiones físicas o retaliaciones por conflictos humano-fauna, entre otros (Fundación Proyecto Sacha *comm. pers.*).

Los mamíferos tienen roles ecológicos importantes, y su pérdida representa

impactos negativos dentro de los ecosistemas (Canelos, 2021), ya que los mamíferos grandes y medianos son esenciales para la salud y el equilibrio de los mismos (Pérez et al., 2018; Pacheco et al., 2022) Los carnívoros, por ejemplo, se ubican en el ápice de la cadena trófica y ayudan a controlar las poblaciones de herbívoros; esto ayuda a prevenir el sobrepastoreo, que puede provocar la erosión del suelo, la pérdida de vegetación y cambios en la composición del ecosistema (Guerrero, 2020).

Los herbívoros, por otro lado, son dispersores de semillas, consumen frutos de diferentes plantas y los excretan en diferentes lugares, ayudando así a esparcir las simientes y promover la regeneración del bosque (Fedriani & Delibes, 2008).

Los servicios ecológicos que proveen los mamíferos grandes y medianos los convierten en elementos importantes para las áreas naturales protegidas, y son integrados como objetos de conservación para conocer el grado de efectividad en la gestión de estas reservas (Vera & Salas, 2020; Salas et al. 2022; Torres-Domínguez et al. 2022) Por otro lado, la función de las áreas protegidas es servir de refugio para estas poblaciones silvestres de fauna, reduciendo el riesgo de extinción en la región (Cervera et al., 2016; Espinosa et al., 2016; Lizcano et al., 2016; Torres-Domínguez et al., 2022).

Las investigaciones sobre mamíferos grandes y medianos realizadas en el occidente del Ecuador han ido en aumento en los últimos siete años, en las provincias de Manabí, Los Ríos, Guayas, y El Oro, y se centran en riqueza, abundancia y distribución de especies en diversas áreas protegidas, humedales y bosques protectores, que incluye información relevante sobre especies amenazadas (Cervera et al., 2016; Espinosa et al., 2016; Lizcano et al., 2016; Salas & Vera, 2017; Torres-Domínguez et al., 2022; Vera & Salas, 2020; Zambrano et al., 2019), pero la información ecológica como patrones de actividad es escasa (Salas et al., 2022).

Los patrones de actividad permiten conocer la historia natural de los mamíferos y su comportamiento, y aportan información útil para su conservación (Albanesi et al., 2016), así como recomendar acciones de

manejo para mitigar el efecto antropogénico sobre estas poblaciones, o específicamente a especies amenazadas (Ferreira et al., 2022). En base a lo explicado anteriormente, es posible que las distintas presiones antropogénicas como cacería ilegal, introducción de especies, fragmentación de hábitats, alteren los hábitos de los mamíferos grandes y medianos en las áreas circundantes a esta reserva.

Por todo lo antes expuesto, se plantean las siguientes preguntas de investigación:

¿Cuáles son las especies de mamíferos grandes y medianos más frecuentes en la reserva? ¿Cuáles son los patrones de actividad que exhiben las especies más frecuentes en el área de estudio? ¿Los patrones de actividad de los mamíferos grandes y medianos presentes en esta reserva manifiestan alguna alteración a lo reportado en la costa ecuatoriana o en el Neotrópico?

Por ende, con este estudio se pretende ayudar a completar el vacío de conocimiento sobre la ecología y distribución de los mamíferos grandes y medianos en el occidente ecuatoriano.

## **2 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar los patrones de actividad y frecuencia relativa de los mamíferos grandes y medianos en la Reserva Ecológica Manglares Churute.

### **Objetivos específicos**

- Identificar las especies de mamíferos grandes y medianos que existen en la reserva.
- Determinar la frecuencia relativa de los mamíferos grandes y medianos en esta reserva.
- Describir los patrones de actividad de los mamíferos identificados.

### 3 ANTECEDENTES

La siguiente revisión evidencia que los estudios sobre riqueza y abundancia relativa de mamíferos grandes y medianos se han ido incrementando en los últimos 10 años, en especial en el occidente ecuatoriano. Los estudios sobre patrones de actividad en este grupo son escasos, y casi inexistentes en la costa ecuatoriana, predominando reportes de diversidad y abundancia; además, también se observa que este enfoque hacia patrones de actividad ha sido mayormente abordado en otros países del Neotrópico, como Argentina, Brasil, Colombia, Venezuela, Costa Rica y México, entre los cuales se puede mencionar a:

Parker & Carr (1992), realizaron una evaluación ecológica rápida sobre el estado de los bosques remanentes de la cordillera de la costa en el suroeste del Ecuador, utilizando la cobertura de bosque para estimar el grado de intervención de 10 áreas naturales como Reserva Ecológica Arenillas, Jauneche, Parque Nacional Machalilla, entre otras. Los mamíferos grandes y medianos fueron registrados mediante observación directa, huellas y excrementos, así como entrevistas, de los cuales las especies más abundantes fueron *Didelphis marsupialis* en dos localidades, *Dasypus novemcinctus* y *dycotiles tajacu* en tres localidades y *Dasyprocta punctata* en cuatro localidades. El Parque Nacional Machalilla registró mayor abundancia de especies siendo la más dominante *D. punctata*; además, se evidenció que estos ecosistemas estaban siendo sometidos a intervención antropogénica y fragmentación.

Cervera et al. (2016), presentaron un listado de mamíferos grandes y medianos en el Parque Nacional Machalilla, en la provincia de Manabí, donde hallaron un total de 18 especies pertenecientes a 13 familias. Estos autores asumen que los patrones de actividad y abundancias relativas de estas especies se ven afectados la fragmentación de hábitats, causada principalmente por la deforestación, llegando a evidenciar una posible extinción local, entre estos las especies con menos avistamientos fueron el

jaguar (*Panthera onca*), pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*), y zorro de Sechura (*Lycalopex sechurae*).

Lizcano et al. (2016), determinaron un cambio en el comportamiento de las especies registradas en la Reserva de Vida Silvestre Marino Costera Pacoche, como mono aullador (*Alouatta palliata*) y mono capuchino (*Cebus aequatorialis*) en el cual tuvieron un total de 3 registros independientes por especie mediante fototrampeo, lo que podría estar relacionado a las actividades antropogénicas que ocurren en el sector, que obliga a que estas especies arborícolas tengan actividad en el suelo. Por otro lado, la fauna doméstica o introducida fue la más abundante, con especies como la vaca doméstica (*Bos Taurus*) y caballos (*Equus caballus*). Sin embargo, el armadillo (*Dasyopus novemcinctus*), el venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus peruvianus*), el mapache cangrejero (*P. cancrivorus*), el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*) y la paca (*Cuniculus paca*) fueron las especies silvestres más representativas; además se evidenció que *D. marsupialis* fue poco frecuente, lo que sugiere que la intervención de especies domésticas a causa de prácticas ganaderas modifica el hábitat y comportamiento de este grupo.

Espinosa et al. (2016), estudiaron la riqueza y patrones de actividad de mamíferos grandes y medianos en la Reserva Ecológica Arenillas (REA) en la provincia de El Oro, en el cual al hacer una comparación de extensión con dos reservas que presentan similitud en el ecosistema tales como, Refugio de Vida Silvestre Marina y Costera Pacoche RVSP y el Parque Nacional Cerros de Amotape PNCA (Perú), presentaron una riqueza de especies consistente con respecto al tamaño del área protegida y determinaron que ejemplares como el venado de cola blanca (*O. virginianus peruvianus*; IAR=13.20) y el zorro de Sechura (*L. sechurae*; IAR=9.79) tuvieron el mayor índice de abundancia relativa en comparación de la mastofauna de tamaño mediano.

Salas & Vera (2017), evaluaron la riqueza y abundancia de macro y meso mamíferos en la estación científica "Pedro Franco Dávila" ubicada en

Jauneche, donde evidenciaron un total de 8 especies por medio de observaciones directas, trampas de arena y restos óseos. Las especies más abundantes para la estación son *A. palliata* y *S. stramineus*, seguido de *D. marsupialis*, *T. mexicana*, *C. paca*, *P. cancrivorus* y *L. pardalis* que se presentaron de manera ocasional, los métodos de observación directa y trampas de arena no son los más eficaces puesto que, infieren como fuente de perturbación para las especies.

Saavedra et al. (2017), realizaron un monitoreo de jaguares en el Bosque Protector Cerro Blanco y zonas aledañas a la Cordillera Chongón-Colonche donde instalaron cámaras trampa para obtener un registro de su población, determinaron por medio de encuestas informales, observaciones directas e indirectas que existe al menos 1 jaguar por cada 60 km<sup>2</sup>, además indicaron que especies como *O. virginianus peruvianus*, *P. cancrivorus*, *T. mexicana*, *D. punctata* y *S. brasiliensis* son parte de la fauna asociada que tienen influencia en la dieta de estos felinos. La reducida población de esta especie puede estar ligada a los impactos antropogénicos que se ejerce sobre el hábitat.

Zambrano et al. (2019), evaluaron la riqueza de mamíferos por medio de fototrampeo en el Centro de Rescate y Refugio de Vida Silvestre Valle Alto en el cual obtuvieron un total de 18 especies, donde las más abundantes fueron *L. pardalis*, *P. cancrivorus*, *Nasua nasua*, *D. novemcinctus*, y *L. sechurae*. Por otro lado, el índice de abundancia para la mayoría de las especies resultó bajo (IAR= 1,972), lo que puede significar que la presencia de mamíferos carnívoros no permite la sobrepoblación de especies de mediano tamaño.

Vera & Salas (2020), realizaron una evaluación rápida de mamíferos grandes y medianos en el humedal Abras de Mantequilla, ubicado en la provincia de Los Ríos, en una zona boscosa y otra intervenida; los avistamientos fueron dados por observación directa, indirecta y entrevistas no estructuradas. Durante este trabajo, se reconocieron un total de 13 especies pertenecientes a 11 familias, los índices de diversidad y abundancia fueron relativamente

bajos, dando como especie dominante a *S. stramineus*, y *A. palliata*; la curva de acumulación no llegó a la asíntota lo que señala un posible proceso de defaunación debido a la fragmentación y tensión antropogénica en los sitios de estudio.

Torres-Domínguez et al. (2022), estudiaron la riqueza y abundancia de mamíferos en zonas perturbadas y no perturbadas en el Área Nacional de Recreación Isla Santay, en la provincia del Guayas, mediante fototrampeo y métodos indirectos. Entre sus principales resultados, determinaron que especies como *L. pardalis*, *P. cancrivorus* y *O. virginianus* presentaron el mayor índice de abundancia relativa; sin embargo, especies esperadas para esta área tales como *D. marsupialis*, *G. vittata* y *H. yagouaroundi* no fueron registradas. Los autores defienden la postura de una extinción local provocada por factores antropogénicos principalmente por cacería, comercio ilegal e introducción de especies.

Baldez (2022), realizó una evaluación ecológica rápida de mamíferos en la Reserva Buenaventura provincia de El Oro, implementando distintos métodos de captura en los que se incluyó fototrampeo, observación directa y redes de niebla. Se registró un total de 34 especies de los cuales para mamíferos grandes y medianos fue de 14 especies registradas por fototrampeo, siendo los más abundantes *D. punctata*, *N. nasua*, *D. tajacu* y *P. melanurus*.

Salas et al. (2022), evaluaron los patrones de actividad de 16 mamíferos en los cuales establecieron avistamientos de 13 familias identificadas a nivel de orden y género en el Bosque Protector Cerro Blanco. Las especies con mayor índice de abundancia relativa (IAR) fueron *P. cancrivorus*, *O. virginianus*, *D. marsupialis* y el agutí (*Dasyprocta punctata*). Por otro lado, se evidenció que especies como el venado de cola blanca y pecarí de collar presentaron patrones de tipo catemeral llegando a tener actividad en diferentes horarios durante el día.

Los patrones de actividad, riqueza y abundancia de mastofauna también ha sido objeto de estudio en otras regiones del país, como en la Amazonía ecuatoriana, donde destacan los siguientes trabajos:

Zapata-Ríos et al. (2006), realizaron una caracterización de mamíferos presentando la abundancia de especies por métodos de observación directa, entrevistas informales, huellas y fototrampeo, para este último se registraron un total de 9 especies en los cuales destaca *Tayassu tajacu*, *Mazama americana*, *Agouti paca* y *Dasyprocta fuliginosa*. Para los investigadores el método de fototrampeo resulta tener más eficacia en comparación de los otros métodos dado que permite registrar especies que son evasivas al humano.

Blake et al. (2016), evaluaron la frecuencia y actividad de ocelotes, y demostraron que los individuos hembra (n=19), fueron más frecuentes que los machos (n=16), en la Estación de Biodiversidad de Tiputini TBS en la provincia de Orellana; además los registros de actividad fueron más frecuentes en el hábito nocturno lo que puede estar ligado al comportamiento de sus presas y sus competidores, como el jaguar, que es diurno.

Almeida (2019), determinó la riqueza, abundancia y patrones de actividad de mamíferos de mediano y gran tamaño en el Bosque Protector Selva Viva, en la provincia de Napo, mediante fototrampeo, y demostró que el orden Carnivora obtuvo la mayor riqueza con un total de 6 especies, seguido de los órdenes Artiodactyla, Rodentia y Pilosa con 2 especies para cada uno. Por otro lado, el 50.0% de las especies fueron diurnas siendo *P. tajacu*, *D. fuliginosa* y *N. nasua* las más representativas en el área, este método permitió la detección de fauna silvestre ya que es una técnica no invasiva que altere el comportamiento de las especies.

Por otra parte, en el Neotrópico también se registran estudios para patrones de actividad y abundancia de mamíferos grandes y medianos mediante el uso de fototrampeo.

Ochoa et al. (2005), realizaron una evaluación ecológica rápida de mamíferos en cinco localidades de la región Delta del Orinoco (Venezuela), empleando los métodos de fototrampeo, redes de niebla y trampas Sherman, en el cual evidenciaron un total de 27 familias donde, el orden Chiroptera tuvo una mayor diversificación (64.0%) seguido de Rodentia (11,6%) y Carnivora (9,8%), esto puede estar ligado principalmente a que el área de estudio es completamente boscoso facilitando más refugios para mamíferos voladores que no voladores.

Candido et al. (2006), estimaron la riqueza estacional y abundancia de mamíferos grandes y medianos en la Reserva Biológica Municipal Mario Viana (Brasil) mediante identificación de huellas, determinaron que en la estación seca la riqueza de especies es menor con (19.83), la especie más abundante para este periodo fue *Tapirus terrestris*; por otro lado, la época húmeda presento mayor riqueza (25.67) donde las especies más frecuentes fueron *D. novemcinctus*, *D. azarae* y *Euphractus sexcinctus* lo cual puede estar ligado a la presencia de mayor cantidad de recursos para esta época.

Monroy-Vilchis et al. (2011), evaluaron los patrones de actividad y abundancia de mamíferos en la Reserva Natural Sierra Nanchititla (México) donde evidenciaron que el orden Carnivora fue más frecuente, por otro lado, los índices de abundancia relativa IAR estuvieron mejor representados para *Nasua narica*, *Sylvilagus floridanus* y *Urocyon cinereoargenteus*. De acuerdo a los patrones de actividad, *N. narica* se registró entre las 18:00-20:00h a diferencia de *D. virginiana*, *S. floridanus* y *U. cinereoargenteus* que tuvieron hábitos nocturnos.

Albanesi et al. (2016), implementaron fototrampeo para estimar los patrones de actividad de mamíferos en la selva pedemontana al Noroeste de Argentina, donde evidenciaron que *N. nasua*, *D. punctata* y *E. barbara* fueron calificadas como diurnas con alrededor de 83.0 % de registros entre las 9:00-10:00 h. Por otro lado *D. albiventris*, *P. cancrivorus*, *E. sexcinctus*, *T. tetradactyla*, *T. terrestris* y *S. brasiliensis* fueron nocturnas con un total de 82.0 % de registros entre 20:00-23:00h.

Hernández et al. (2018), en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada en México, determinaron que los mamíferos carnívoros presentan la mayor riqueza con un total de 5 familias, por otro lado, *Procyon lotor*, *N. narica*, *Philander oposum*, *D. marsupialis* y *C. paca* obtuvieron la mayor abundancia relativa, en cuanto a la actividad *P. lotor* registro un hábito nocturno entre 20:00-6:00 con un 66.9% al igual que *P. oposum* (88.7%) y *D. marsupialis* (79.8%). En el caso de *N. narica* fue diurno con un pico de actividad entre 10:00-12:00 (78.2%). Se estimó un total de cinco especies en categoría de amenaza lo que significa que la reserva está presentando fuertes presiones antropogénicas.

Mosquera-Guerra et al. (2018), estimaron la diversidad, índice de abundancia relativa y los patrones de actividad de mamíferos medianos y grandes en el bosque ripario del río Bitá (Colombia), por medio de cámaras trampa identificaron a *Tayassu pecari*, *Cuniculus paca*, *Tapirus terrestris* y *Dasyprocta fuliginosa* como las especies más abundantes. Además, evidenciaron que *D. fuliginosa* presenta registros horarios entre 04:00-8:00h siendo diurna, *C. paca* (02:00-6:00h) nocturna *T. pecari* (04:00-9:00h) y *T. terrestris* (18:00-22:00h) como crepuscular.

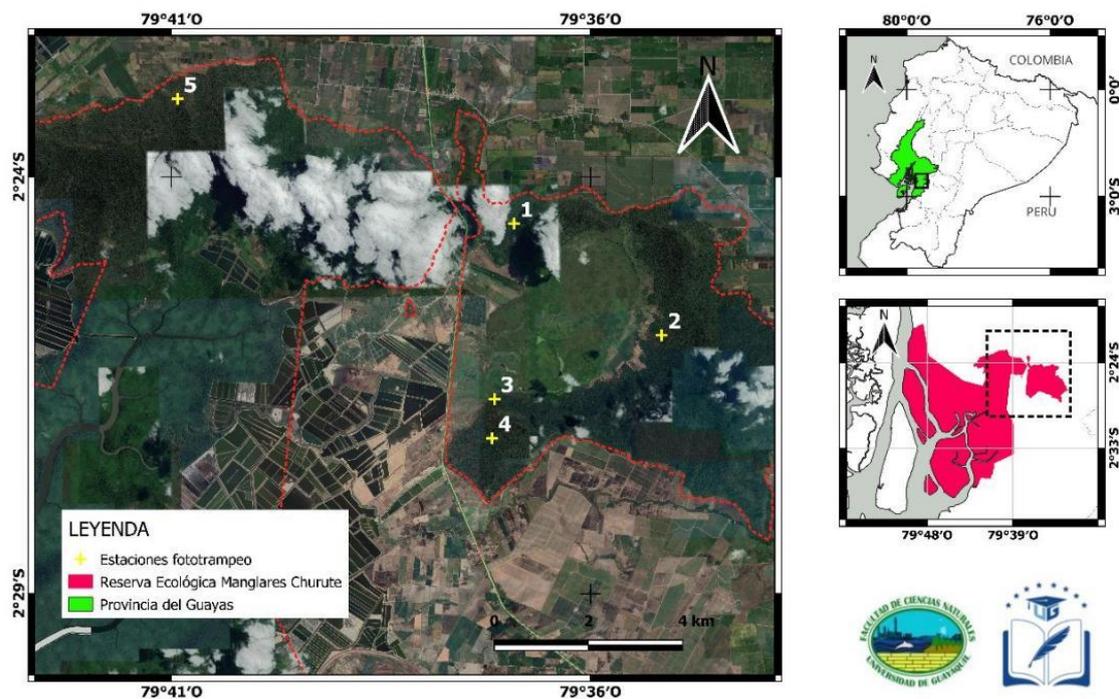
Sánchez et al. (2021), evaluaron la abundancia relativa y patrones de actividad de mamíferos medianos y grandes en la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes (Costa Rica) donde evidenciaron que las especies más abundantes fueron *N. narica* presentó mayor actividad a las 16:00-18:00h categorizada como diurna, *D. novemcinctus* se registró entre 02:00 y 04:00h siendo nocturno, *P. tajacu* y *S. variegatoides* con picos de actividad entre 6:00 y 8:00h, siendo crepusculares.

## **4 MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1 AREA DE ESTUDIO**

La Reserva Ecológica Manglares Churute (REMCH) se encuentra localizada geográficamente en el noreste de la cuenca baja del Río Guayas en el golfo de Guayaquil, provincia del Guayas a una altitud de 4,4 m.s.n.m. dentro de las coordenadas 79°37'01 "0 y 2°34'57"S, abarcando la parroquia Taura hasta el cantón Naranjal (Yáñez, 1996; Astudillo et al., 2017).

REMCH cuenta con una amplitud total de 50.068 ha, el cual comprende de ecosistemas secos con topografías colindadas, neblina, planos de llanura aluvial, cordillera montañosa y depósitos marino-costero ubicados en el cerro de la cordillera de Churute (Figura 1) (ECOLAP & MAE, 2007). Estos cerros están caracterizados por englobar extensiones de bosques secundarios y maduros, así como bosques de garúa. Además, la precipitación puede variar de época lluviosa a seca entre 850 mm a no presentar precipitaciones en el año, la temperatura fluctúa entre los 23-30°C siendo los 25°C la media anual (Sánchez, 2012; Moreno & Sangolquí, 2015).



**Figura 1.-** Ubicación geográfica de la Reserva Ecológica Manglares Churute (REMC), los números arábigos corresponden a las estaciones de fototrampeo.

## 4.2 DISEÑO DE FOTOTRAMPEO

Esta investigación se realizó bajo el permiso de investigación MAATE-ARSFC-2022-2543, y se enfocó únicamente en áreas terrestres, que abarcan un total de 22,000 Ha aproximadamente. Desde noviembre de 2022 hasta junio 2023, se establecieron al azar un total de cinco estaciones de muestreo (Figura 1) con cámaras marca Moultrie Am-900ia, a una distancia de 1,5 Km (Torres-Domínguez et al., 2022), los que fueron generados con la ayuda del software QGIS versión 3.22 (QGIS, 2016).

Las cámaras fueron ubicadas 30 a 50 cm sobre el nivel del suelo, tomando en consideración que la luz solar no interfiera en la calidad de la foto (Figura 2), el campo de visión se corroboró empleando el método de gateo (Cervera et al., 2016; Lizcano et al., 2016). La configuración de las cámaras trampa fue de 24 horas en total con un intervalo de 3 fotos por segundo para aumentar la detección de la especie; las revisiones se realizaron una

vez por mes (Anexo 1) (Lizcano et al., 2016; Navas, 2021).

Los individuos registrados se identificaron mediante la Guía de campo de mamíferos del Ecuador (Tirira, 2017); la nomenclatura taxonómica se basó en la lista oficial actualizada de los mamíferos del Ecuador (Tirira et al., 2023).



**Figura 2.-** Vista panorámica de Reserva Ecológica Manglares Churute: A y B) vista panorámica del sendero Masvale, C) Revisión de cámara trampa, D) Foto prueba (método de gateo).

### 4.3 ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS

Las imágenes extraídas de las cámaras trampa fueron almacenadas en una carpeta de OneDrive (Anexo 2) para exportar y organizar a través del software Wild.ID (Mandujano y Morteo, 2018), en el cual se procedió a cargar y etiquetar las fotos con su respectiva descripción como, marca y modelo de la cámara, hora, número de individuos presentes, taxonomía y organización de las fotografías por evento de muestreo (Anexo 3).

Los datos fueron organizados en una matriz de Excel para su posterior análisis (Anexo 4).

Los registros independientes se consideraron bajo los siguientes criterios (Salas et al., 2022):

- 1.- Fotografías de diferentes especies captadas de manera continua
- 2.- Fotografías de la misma especie captada de manera consecutiva, pero con al menos una hora de diferencia
- 3.- Fotografías no sucesivas de la misma especie.

Para evaluar el esfuerzo de muestreo, se usó una curva de acumulación de especies con el estimador no paramétrico de Chao 1 (Anexo 5), en el programa EstimateS (Colwell, 2013) que calcula el número de especies esperadas considerando la relación entre el número de especies representadas por un individuo (singletons) y el número de especies representadas por dos individuos en las muestras (doubletons) (Salas et al., 2022).

Para determinar las especies más frecuentes en el área de estudio, se usó el Índice de Abundancia Relativa (IAR) y se tomó en consideración a cada especie de mamífero grande y mediano registrado con un número de eventos independientes mayor o igual a 11 (Lira-Torres & Briones-Salas, 2012) mediante la siguiente fórmula (Lira-Torres et al., 2014; Monroy-Vilchis et al., 2009):

$$IAR = \frac{C}{EM} * 100 \text{ dia/trampa}$$

Donde:

C = Capturas o eventos fotografiados.

EM = Esfuerzo de Muestreo (número de cámaras por días de monitoreo).

El esfuerzo de muestreo de 100 trampa/día es una unidad estandarizada para comparar los datos con otros estudios (Monroy-Vilchis et al., 2009). Para determinar los patrones de actividad, los registros obtenidos se agruparon en tres unidades: a) diurnos, cuando en las fotografías se observe luz solar (08:00-18:00h); b) nocturnos en ausencia de luz solar (20:00-06:00h) y c) crepusculares, cuando se obtengan al amanecer (06:00-08:00h) o al atardecer (18:00-20:00h) (Albanesi et al., 2016).

Finalmente, se elaboraron histogramas de frecuencia en el programa Rstudio para así registrar las observaciones de las especies y las horas-picos de actividad que presentan (Anexo 6).

## 5 RESULTADOS

Durante esta investigación se identificaron un total de 16 especies de mamíferos grandes y medianos, que correspondieron a 16 géneros, 14 familias y 7 órdenes, en un total de 222 registros independientes, con un esfuerzo de muestreo de 160 días/trampa. Las especies con más eventos de fotocaptura fueron *Dasyprocta punctata* (n= 97 registros en cuatro cámaras) seguido de *Nasua nasua* (n= 39 en cinco cámaras), *Sylvilagus daulensis* (n= 14 registros en 3 cámaras) y *Leopardus pardalis* (n= 11 eventos en tres cámaras). Entre los mamíferos registrados, están dos especies introducidas o domésticas: la vaca común (*B. taurus*) y el perro doméstico (*Canis lupus familiaris*). Adicionalmente, se registró un caso de piebaldismo en *Herpaliurus yagouaroundi* (Figura 3, Tabla 1).

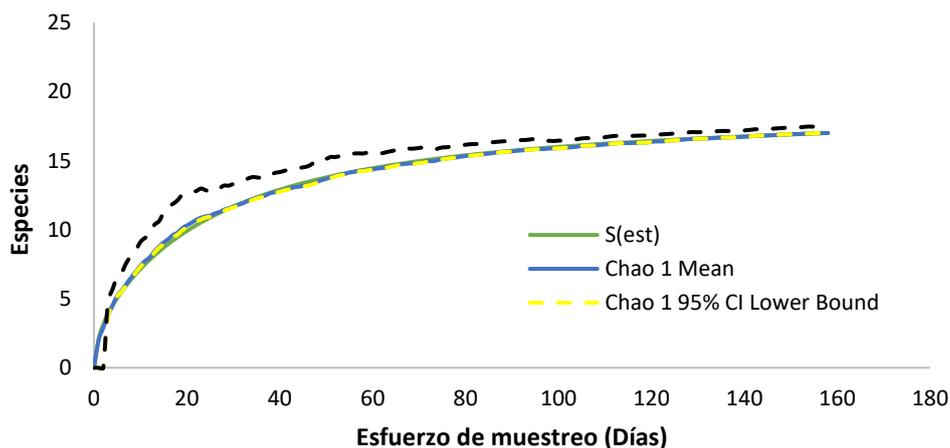


**Figura 3.-** Mamíferos grandes y medianos registrados durante noviembre 2022 hasta junio 2023 en la Reserva Ecológica Manglares Churute: A. *Didelphis marsupialis*, B. *Eira barbara*, C. *Tamandua mexicana*, D. *Dasyprocta punctata*, E. *Nasua nasua*, F. *Leopardus pardalis*, G. *Simosciurus stramineus*, H. *Canis lupus familiaris*, I. *Odocoileus virginianus peruvianus*, J. *Cuniculus paca*, K. *Dasypus novemcinctus*, L. *Procyon cancrivorus*, M. *Dicotyles tajacu*, N. *Herpailurus yagouaroundi*, O. *Sylvilagus daulensis* y P. *Bos taurus*.

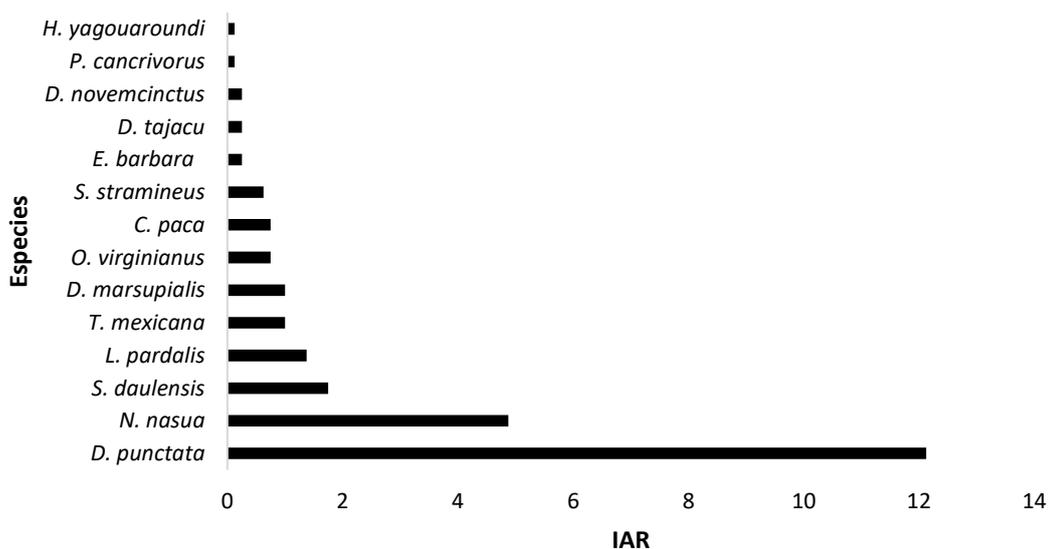
**Tabla 1.** Patrones de actividad, horario de registros e Índice de abundancia relativa de los mamíferos grandes y medianos registrados por fototrampeo en la Reserva Ecológica Manglares Churute durante los meses noviembre 2022 a junio 2023. El asterisco (\*) representa las especies que no cumplieron con un número de eventos igual o mayor a 11. Las especies domésticas *Bos taurus* y *Canis lupus familiaris* fueron excluidas del análisis.

Orden	Familia	Nombre científico	Número de eventos	IAR	Horario de registros	Patrón de actividad identificado
Didelphiomorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	8	1	*	*
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	2	0.25	*	*
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	8	1	*	*
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	97	12.12	06:00-17:00h	Diurno
Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	6	0.75	*	*
	Sciuridae	<i>Simosciurus stramineus</i>	5	0.6	*	*
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus daulensis</i>	14	1.75	18:00-05:00h 13:00h	Catemeral
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	39	4.87	05:00-17:00h	Diurno
		<i>Procyon cancrivorus</i>	1	0.12	*	*
	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	1	0.12	*	*
		<i>Leopardus pardalis</i>	11	1.37	22:00-05:00h	Nocturno
		Canidae	<i>Canis lupus familiaris</i>	2	0.25	*
	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	2	0.25	*	*
Tayassuidae	<i>Dicotyles tajacu</i>	2	0.25	*	*	
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus peruvianus</i>	6	0.75	*	*
	Bovidae	<i>Bos taurus</i>	18	2.25	*	*

La curva de acumulación de especies muestra una completitud de muestreo a los 160 días, aunque no presentó una asíntota marcada (Figura 4); las especies con mayores índices de abundancia relativa fueron *D. punctata* y *N. nasua* (Figura 5). Las especies *B. taurus* y *C. lupus familiaris* fueron excluidas de esta estimación debido a que son especies domésticas.

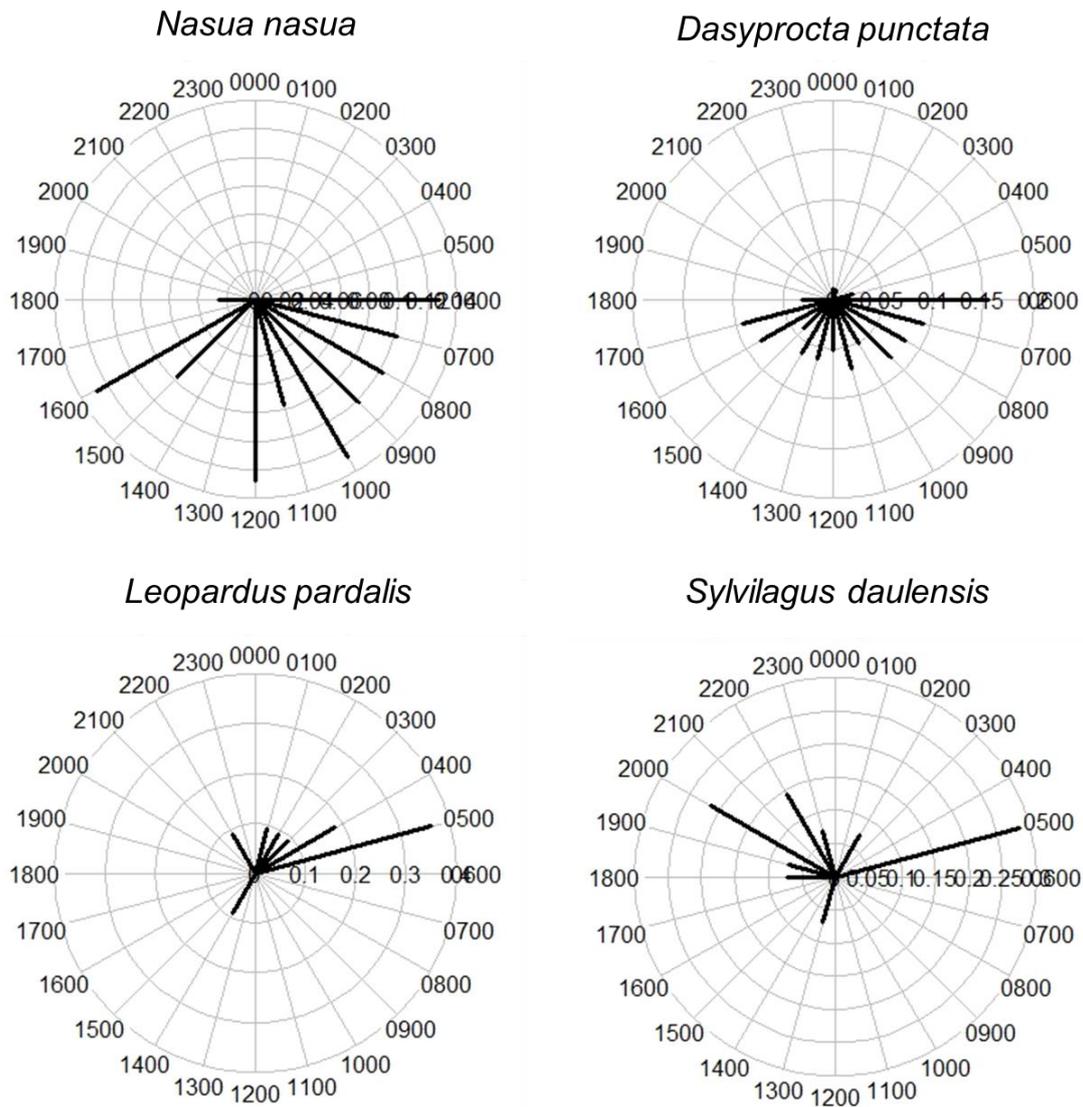


**Figura 4.-** Curva de acumulación de especies de mamíferos grandes y medianos registrados en Reserva Ecológica Manglares Churute durante los meses de noviembre 2022 a junio 2023.



**Figura 5.-** Índice de abundancia relativa (IAR). Las especies domésticas *Bos taurus* y *Canis lupus familiaris* fueron excluidas del análisis.

Del total de especies que fueron registradas en la reserva, solo cuatro cumplieron con los criterios de inclusión. Las especies mejor representadas como diurnas fueron *N. nasua* (05:00-17:00h, n=39) y *D. punctata* (06:00-17:00h, n=97), *L. pardalis* fue categorizado como nocturno con un patrón de actividad entre 22:00-05:00h (n=11), *S. daulensis* estuvo activa durante la tarde y la noche por lo que fue categorizada como catemeral (Figura 6).



**Figura 6.-** Histograma circular de mamíferos grandes y medianos encontrados en la Reserva Ecológica Manglares Churute durante noviembre 2022 y junio 2023. Cada barra representa la hora de actividad registrada.

## 6 DISCUSIÓN

En esta investigación fueron reportadas un total de 16 especies de mamíferos grandes y medianos en la Reserva Ecológica Manglares Churute, lo que concuerda con la riqueza de especies reportada en varias localidades en el Occidente ecuatoriano, como Parque Nacional Machalilla, Reserva Pacoche, Refugio Valle Alto en la provincia de Manabí; Humedal Abras de Mantequilla en la provincia de Los Ríos, Bosque Protector Cerro Blanco e Isla Santay en la provincia del Guayas (Cervera et al., 2016; Lizcano et al., 2016; Saavedra et al., 2017; Zambrano et al., 2019; Vera & Salas, 2020; Salas et al., 2022; Torres-Domínguez et al., 2022).

De las 16 especies registradas, los órdenes con mayor abundancia corresponden a Rodentia, Lagomorpha, Carnivora y Artiodactyla. Cabe destacar que, el orden Carnivora estuvo mejor representado ya que dos especies dentro del análisis correspondieron a este grupo. Las especies que presentaron mayor cantidad de registros independientes pertenecen al orden Rodentia (*D. punctata*) y Carnivora (*N. nasua*), lo cual coincide con otras publicaciones similares en el Occidente de Ecuador (Zambrano et al., 2019; Salas et al., 2022 y Torres-Domínguez et al., 2022). Por otro lado, especies de amplia distribución en el occidente estuvieron ausentes en este trabajo, como por ejemplo *Potos flavus* y *Caluromys derbianus* (Vallejo & Boada, 2021).

Entre estas ausencias, tenemos especies de carnívoros grandes como jaguar (*Panthera onca*) y puma (*Puma concolor*) como ha determinado Saavedra et al. (2017) para otra localidad del occidente ecuatoriano. Esto puede estar provocado por la ampliación de frontera agrícola alrededor de la reserva (Hurtado et al., 2010) o por las fuertes presiones directas como cacería y tráfico ilegal (Bazurto, 2018), es decir, por procesos de defaunación.

En cuanto a los índices de abundancia relativa (IAR), las especies aquí reportadas presentaron valores bajos, y solo cinco cumplieron con el criterio de inclusión de once registros independientes mínimos (Lira-Torres & Briones-Salas, 2012). Las estimaciones IAR están ligadas a la frecuencia de captura o registros independientes; es decir, la detección de la especie como tal por fotocaptura, mas no por la abundancia de la especie en el área, de esta manera se evita generar un sesgo de data ya que el IAR representa la frecuencia con la que se fotocaptura al animal (Monroy-Vilchis et al., 2011; Navas, 2021).

En lo que respecta a otras regiones del neotrópico, por la biogeografía de las especies, no todas se encuentran distribuidas en el mismo lugar debido a las barreras geográficas que impide su distribución continua (Novillo & Ojeda, 2018); sin embargo, a nivel de géneros, Hernández et al. (2018) reporta que especies del género *Procyon* como *P. lotor* (IAR= 4.35) y *Nasua* (*N. narica*, IAR= 3.91) abarcan niveles altos de abundancia relativa, lo que difiere de este estudio ya que *Procyon cancrivorus* no se encuentra distribuida ampliamente en zonas de bosque sino en zonas de humedal. Además, Sánchez et al. (2021) reporta como especie más abundante a *Dicotyles tajacu* y *N. narica*, y en contraparte como menos abundantes a *Dasypus novemcinctus* siendo este resultado similar al de este estudio.

Con respecto a los patrones de actividad, en este estudio se reporta a *D. punctata* y *N. nasua* como especies diurnas mientras que *L. pardalis* se muestra como nocturno, lo cual es congruente con los registros presentados en los bosques neotropicales (Monroy-Vilchis et al., 2011; Lira-Torres & Briones-Salas, 2012; Albanesi et al., 2016; Hernández et al., 2018). Además, *S. daulensis* se mostró activa durante periodos diurnos y nocturnos por lo que fue la única especie categorizada como catemeral, a diferencia de este estudio, Salas et al. (2022) reportó a *S. daulensis* como nocturno en Cerro Blanco; sin embargo, las actividades temporales de estas especies están dentro del rango establecido por la metodología aplicada.

La introducción de especies domésticas como *B. taurus* y *C. lupus familiaris*, a causa de asentamientos humanos pueden causar un problema en las

poblaciones de mamíferos en esta reserva (Zapata et al., 2006); ya que, a medida que crece la frontera agropecuaria, se va deteriorando la calidad del hábitat; por otro lado, especies como *H. yagouaroundi*, *D. marsupialis*, *S. stramineus* y *D. tajacu* que son muy comunes en otros sectores de la costa ecuatoriana, fueron muy pocas veces observados, posiblemente por lo ya antes mencionado.

Además, Salas & Álava (2017) y Jara (2018) reportan la presencia de mamíferos arborícolas en esta zona tales como, *Alouatta palliata* y *Cebus capucinus*, así como mamíferos voladores como los murciélagos (*Eptesicus innoxius* y *Rhogeessa velilla*). En este estudio, no se reportaron primates y murciélagos ya que la metodología por fototrampeo solo aplica para mastofauna terrestre; por otro lado, se pueden implementar redes de niebla, huellas y observación directa para complementar con la información ecológica de este grupo.

Finalmente, se evidencia que la Reserva Ecológica Manglares Churute opera como un refugio natural para al menos 16 especies de mamíferos grandes y medianos, reportados en esta investigación, el Sistema de Áreas Protegidas del Ecuador mantiene su enfoque en establecer la disponibilidad de hábitats en la zona (Hurtado et al., 2010).

## 7 CONCLUSIONES

- Este trabajo identificó 16 especies de mamíferos grandes y medianos en la Reserva Ecológica Manglares Churute, en donde se evidencia varias especies comunes por criterios de distribución geográfica, pero que, sin embargo, están ausentes.
- De acuerdo con los índices de abundancia relativa, las especies más abundantes fueron *D. punctata* y *N. nasua* a pesar de que la zona presenta fuertes presiones antropogénicas como agricultura y cacería.
- Los patrones de actividad de los mamíferos grandes y medianos evaluados corresponden a 4 especies: *D. punctata* (diurno), *N. nasua* (diurno), *S. daulensis* (catemeral), *L. pardalis* (nocturno), los cuales concuerdan con lo reportado previamente.

## **8 RECOMENDACIONES**

- Fortalecer acciones dentro del programa de Comunicación, Educación, y Conciencia Pública dentro de la reserva, en los sectores aledaños para generar concientización ambiental en los asentamientos humanos que afectan a la fauna silvestre.
- Extender los monitoreos de fototrampeo a las zonas aledañas de manglar en la reserva, y alternar con técnicas emergentes, como cámaras de dosel.

## 9 REFERENCIAS

- Albanesi, S., Jayat, J., & Brown, A. (2016). Patrones de actividad de mamíferos de medio y gran porte en el piedemonte de Yungas del noroeste argentino. *Mastozoología Neotropical*, 23(2), 335–358.
- Almeida, S. (2019). Diversidad y patrones de actividad de mamíferos terrestres medianos y grandes del bosque protector Selva Viva, cantón Tena, Napo–Ecuador. *Repositorio Institucional de la Universidad Central del Ecuador*. [Tesis de pregrado].
- Astudillo, E., Álava, J., Arosemena, X. & Costantino, M. (2017). Inventario Preliminar de la Ornitofauna de la laguna "El Canclón" en la Reserva Ecológica Manglares Churute (REMCH). Fundación Natura
- Baldez, L. (2022). Evaluación ecológica rápida de mamíferos en la Reserva Buenaventura (prov. El Oro). [Tesis de pregrado].
- Bazurto, K. (2018). "Tráfico de fauna silvestre en la Reserva Ecológica Manglares Churute 2015- 2017". *Universidad de Guayaquil*. [Tesis de pregrado].
- BirdLife international. (2023). Reserva Ecológica Manglares Churute y Canal de Jambelí.
- Blake, J., Mosquera, D., Loiselle, B., Swing, K., Guerra, J. & Romo, D. (2016). Spatial and temporal activity patterns of ocelots *Leopardus pardalis* in lowland forest of eastern Ecuador. *Journal of Mammalogy*, 97(2), 455–463.
- Bonilla-Sánchez, A., Gómez-Ruíz, D. A., Botero-Cañola, S., Rendón-Jaramillo, U., Ledesma-Castañeda, E., y Solari, S. (2020). Riqueza y monitoreo de mamíferos en áreas protegidas privadas en Antioquía, Colombia. . *Mastozoología Neotropical*, 27(2), 266–281.
- Cândido, E., Silva, E., Venâncio, S. & Cândido, F. (2006). Evaluación estacional de la riqueza y abundancia de especies de mamíferos en la Reserva Biológica Municipal "Mário Viana", Mato Grosso, Brasil. *Revista de Biología Tropical*, 54(3).

- Canelos, R. (2021). Análisis de las causas de pérdida de biodiversidad terrestre y sus consecuencias para el ambiente en el Ecuador. *Universidad Agraria del Ecuador*. [Tesis de pregrado].
- Cervera, L., Lizcano, D., Parés-Jiménez, V., Espinoza, S., Poaquiza, D., de la Montaña, E., y Griffith, D. M. (2016). A camera trap assessment of terrestrial mammals in Machalilla National Park, western Ecuador. *Check List the journal of biodiversity data*, 12(2).
- Colwell, R. (2013). EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9. User's Guide and application.
- ECOLAP & MAE. (2007). Guía del Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas del Ecuador. *ECOFUND*.
- Espinosa, C., Jara-Guerrero, A., Cisneros R., Sotomayor, J. D., & Escribano-Ávila, G. (2016). Reserva Ecológica Arenillas; ¿un refugio de diversidad biológica o una isla de extinción? *Revista Ecosistemas*, 25(2), 5-12.
- Fedriani, J. & Delibes, M. (2008). Dispersión de semillas por mamíferos en Doñana: beneficios del mutualismo y consecuencias para la conservación del parque nacional. *Proyectos de investigación en parques nacionales*. .
- Ferreira, G., Newbold, T., Oliveira, M., Pringle, H., Pinheiro, M., Pinho, F., Carbone, C., & Rowcliffe, M. (2022). Limited temporal response of Cerrado mammals to anthropogenic pressure in areas under distinct levels of protection. *Journal of Zoology*.
- Gonzales, M. (2018). Mortalidad de fauna silvestre por efecto vehicular en el área de influencia de la Reserva Ecológica Manglares Churute durante la época seca y húmeda. [Tesis de pregrado].
- Guerrero, M. (2020). Composición y estructura de la comunidad de mamíferos Mammalia medianos y grandes asociados a un ecosistema de Morichal en la Reserva Natural El Amparo Meta - Colombia. *Universidad de La Salle*. [Tesis de pregrado].
- Hernández, J., Chávez, C. & List, R. (2018). Diversidad y patrones de actividad de mamíferos medianos y grandes en la Reserva de la Biósfera La Encrucijada, Chiapas, México. *Revista de Biología Tropical*, 66(2), 634-646.

- Hurtado, M; Hurtado-Dominguez, L. & Soto, M. (2010). *Areas Costeras y Marinas Protegidas del Ecuador*. Ministerio del Ambiente MAE-Fundacion Natura.
- Jara, E. (2008). Zonas de distribución, composición estructural de los grupos, tamaño y densidad de *Alouatta palliata* en el Cerro Pancho Diablo de la Reserva Ecológica Manglares Churute Universidad del Azuay. [Tesis de pregrado].
- Lira-Torres, I., Briones-Salas, M., y Sánchez-Rojas, G. (2014). Relative abundance, population structure, habitat preferences and activity patterns of *Tapirus bairdii*(Perissodactyla: Tapiridae), in Chimalapasforest, Oaxaca, Mexico. *Revista de Biología Tropical*, 62(4), 1407–1420.
- Lira-Torres, I., y Briones-Salas, M. (2012). Abundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos de los Chimalapas, dad de los mamíferos de los Chimalapas. *Acta Zoológica Mexicana*, 28(3), 566–585.
- Lizcano, D., Cervera, L., Espinoza-Moreira, S., Poaquiza-Alava, D., Pares-Jiménez, V. & Ramírez-Barajas, P. (2016). Medium and large mammal richness from the marine and coastal wildlife refuge of Pacoche, Ecuador. *THERYA*, 7(1), 135-145.-
- Mandujano, S. y Morteo, O. (2018). Sugerencias para organizar, administrar y exportar datos de foto trampeo con el programa Wild ID. *Revista Mexicana de Mastozoología, nueva época*, 8(2), 31-39.
- Monroy-Vilchis, O., Rodríguez-Soto, C., Zarco-González, M., y Urios, V. (2009). Cougar and jaguar habitat use and activity patterns in central Mexico. *Animal Biology* . 59(2), 145–157.
- Monroy-Vilchis, O., Zarco, M., Rodriguez, C., Soria, L. y Urios, V. (2011). Fototrampeo de mamíferos en la sierra Nchititla, Mexico: Abundancia relativa y patrón de actividad. *Revista Biología Tropical*, 59(1).
- Montesdeoca, M; Lovato, S. & Mite, M. (2018). La gestión y administración en las áreas marinas protegidas del Ecuador: caso reserva ecológica manglares Churute. *Universidad y Sociedad*, 10(5), 126-139
- Moreno, H. & Sangolquí, C. (2015). Estudio de las con diciones ambientales en la zona intermareal de la Reserva Ecológica Manglares Churute durante la época seca y húmeda. *Escuela Superior Politécnica del Litoral*.

- Mosquera-Guerra, F., Trujillo, F., Diaz-Pulido, A. & 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).
- Navas, I. (2021). Influencia de factores antropogénicos en patrones de actividad y abundancia relativa de mamíferos carnívoros del Suroccidente ecuatoriano. [Tesis de pregrado].
- Novillo, A. & Ojeda, R. (2018). Biogeografía ecológica de los ensamblajes de pequeños mamíferos en los Andes centrales de Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* 20(1).
- Ochoa, J., Bevilacqua, M. & García, F. (2006). Evaluación ecológica rápida de las comunidades de mamíferos en cinco localidades del Delta del Orinoco, Venezuela. *INCI*, 30(8).
- Pacheco, P., Vega, A., López, L. & Mora, J. (2022). Riqueza, abundancia relativa y actividad de los mamíferos de una reserva en restauración en Costa Rica. *UNED Research Journal*, 14(2).
- Parker, T., & Carr, J. (1992). Status of forest remnants in the Cordillera de la Costa and adjacent areas of southwestern Ecuador. *Conservation International, RAP Working Papers* 2.
- Pérez, S., Gonzáles, M., López, E. & Mandujano, S. (2018). Mamíferos medianos y grandes asociados al bosque tropical seco del centro de México. *Revista de Biología Tropical*, 66(3).
- QGIS. (2016). Sistema de Información Geográfica QGIS. Asociación. Obtenido de <http://www.qgis.org>
- Ruiz, F., Chavéz, C., Hernández, J., Torres, R., Ruiz, B., Vásquez, E., Barrera, E., Samudio, O. (2023). Reporte de *Pecari tajacu* y *Procyon lotor* con anomalías cromáticas en el Estado de Guerrero, México. *Revista peruana de biología* 30(2).
- Saavedra, M., Cun, P., Horstman, E., Carabajo, S. & Alava, J. (2017). The Last Coastal Jaguars of Ecuador: Ecology, Conservation and Management Implications. *Big cats* , 111-131.
- Salas, J. & Álava, L. (2017). Nuevo AICOM en Ecuador: la Reserva Ecológica

- “Manglares Churute” Boletín de la Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de los Murciélagos. 8(2).
- Salas, J. & Vera, E. (2017). Comentarios sobre las prioridades de conservación de macro y meso mamíferos en la Reserva Jauneche - Estación Científica Pedro Franco Dávila (Los Ríos-Ecuador). *Revista Científica de Ciencias Naturales y Ambientales*, 11(1), 22-27.
- Salas, J., Navas, I., Merchán, M., Medranda, J. & Hurtado, C. (2022). Riqueza, abundancia relativa y patrones de actividad de mamíferos medianos y grandes en el Bosque Protector Cerro Blanco (Guayas, Ecuador). *Mammalia aequatorialis*, 4(1), 9-23.
- Sánchez, W. (2012). Sanchez, W. (2012). Evaluación Ecológica Rápida en la Reserva Ecológica Manglares Churute. *Revista Universidad de Guayaquil*, 114(3), 21-26.
- Sánchez, R., Brenes, L., Chavarría, K. & Mejías, Y. (2021). Abundancia relativa, diversidad y patrones de actividad de mamíferos terrestres medianos y grandes, sendero Pájaro Sombrilla, Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes, Alajuela, Costa Rica. *Revista Pensamiento Actual*, 21(36).
- Tirira, D. (2017). Guía de campo de mamíferos del Ecuador. Quito, Ecuador. *Murciélago Blanco*. Asociación ecuatoriana de Mastozoología.
- Tirira, D., Brito J., Burneo S., Carrera-Estupiñán, J., y Comisión de Diversidad de la AEM. (2022). Mamíferos del Ecuador: lista oficial actualizada de especies / Mammals of Ecuador: official updated species *checklist*. Versión 2022.1. Asociación Ecuatoriana de Mastozoología.
- Torres-Domínguez, Á., Salas, J., & Hurtado, C. (2022). Medium and large- sized mammals from Isla Santay National of Recreation Area in western Ecuador. *Revista Peruana de Biología*, 1.
- Vallejo, A. & Boada, C. (2021). *Caluromys derbianus*. Mamíferos del Ecuador. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Vera, E. & Salas, J. (2020). Evaluación ecológica rápida de mamíferos grandes y medianos en el humedal Ramsar Abras de Mantequilla (Los Ríos, Ecuador). *Mammalia aequatorialis*, 2(1).
- Villareal, H., Álvarez, M., Córdova, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F.,

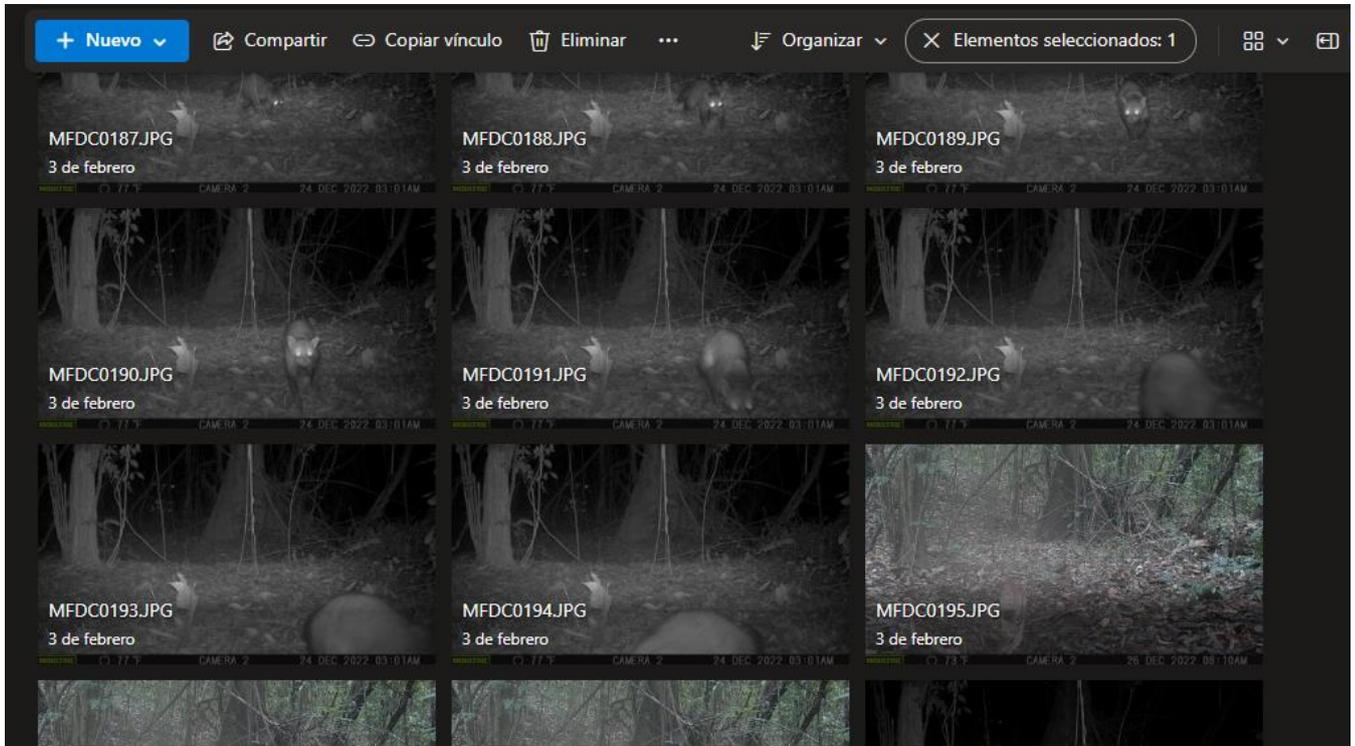
- Mendoza, H., Ospina, M., y Umaña, A. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de inventarios de biodiversidad. *Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt*.
- Yáñez, B. (1996). Plan de Manejo. Reserva Ecológica Manglares Churute.
- Zambrano, R., Centeno, V., Solórzano, V., Crespo, S. & Guerrero, 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). *La Técnica: Revista de las Agrociencias*, 1(22), 47-56.
- Zapata-Ríos, G. Araguillín, E. & Jorgenson, J. (2006). Caracterización de la comunidad de Mamíferos no voladores en las estribaciones orientales de la cordillera del Kutukú, amazonía ecuatoriana. *Mastozoología Neotropical*, 13(2), 227-238.

## 10 ANEXOS

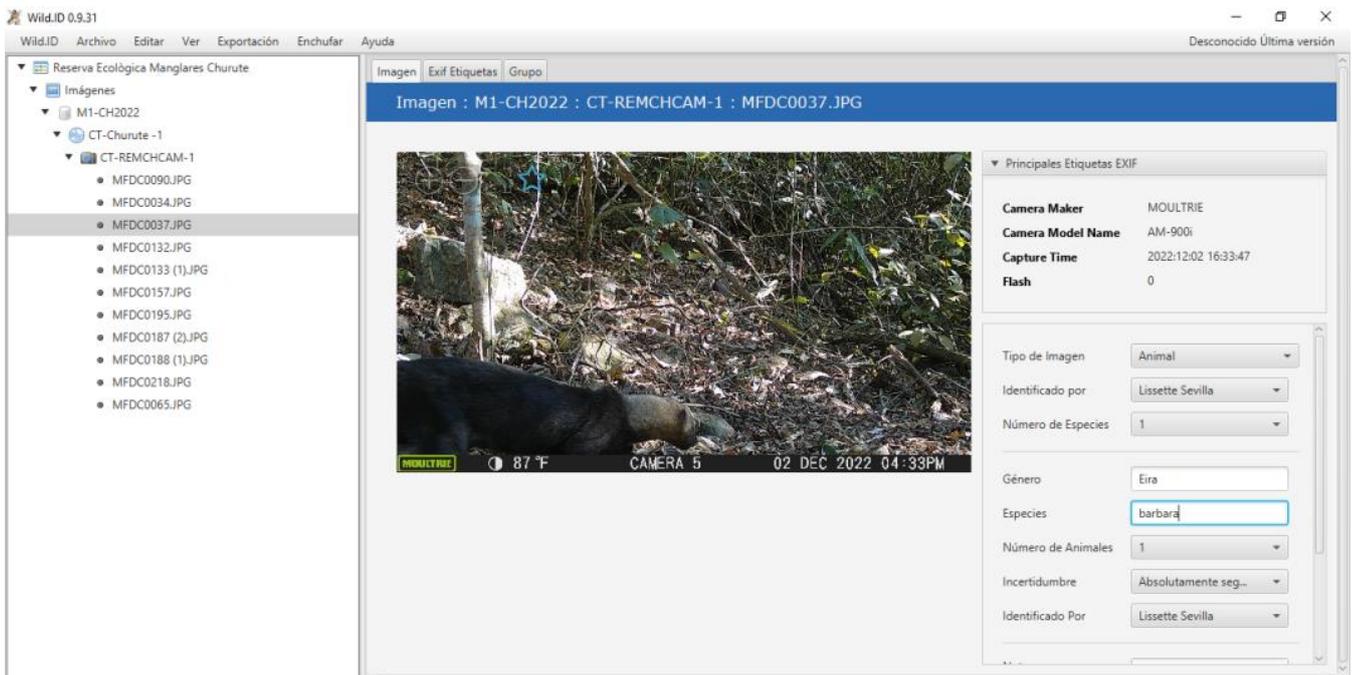
**Anexo 1.-** Trabajo de campo durante los meses de noviembre 2022 a julio 2023. A. Llegada a la reserva. B. Instalación de cámara trampa. C. Revisión mensual de fototrampeo y D. vista sendero Pancho Diablo.



## Anexo 2.- Ingreso de fotocapturas a Onedrive para procesamiento de datos.



## Anexo 3.- Identificación y organización de fotocapturas mediante el software Wild ID.



### Anexo 4.- Base de datos exportadas desde el software Wild ID.

nt	Photo Type	Photo Date	Mes	Photo time	Raw Name	Class	Order	Family	Species	Number of Animals
1	Start	noviembre/22	noviembre/y	00/01/1900 13:36	MFDC0001.JPG				Sylvilagus daulensis	
47	Animal	noviembre/22	noviembre/y	00/01/1900 8:06	MFDC0066.JPG	MAMMALIA	CARNIVORA	PROCYONIDAE	N Nasua nasua	
48	Animal	noviembre/22	noviembre/y	00/01/1900 8:06	MFDC0067.JPG	MAMMALIA	CARNIVORA	PROCYONIDAE	N Nasua nasua	
49	Animal	noviembre/22	noviembre/y	00/01/1900 8:06	MFDC0068.JPG	MAMMALIA	CARNIVORA	PROCYONIDAE	N Nasua nasua	
50	Animal	noviembre/22	noviembre/y	00/01/1900 8:07	MFDC0069.JPG	MAMMALIA	CARNIVORA	PROCYONIDAE	N Nasua nasua	
51	Animal	noviembre/22	noviembre/y	00/01/1900 8:07	MFDC0070.JPG	MAMMALIA	CARNIVORA	PROCYONIDAE	N Nasua nasua	
52	Animal	noviembre/22	noviembre/y	00/01/1900 8:07	MFDC0071.JPG	MAMMALIA	CARNIVORA	PROCYONIDAE	N Nasua nasua	
53	Animal	noviembre/22	noviembre/y	00/01/1900 9:48	MFDC0072.JPG	MAMMALIA	CARNIVORA	PROCYONIDAE	N Nasua nasua	
54	Animal	noviembre/22	noviembre/y	00/01/1900 9:48	MFDC0073.JPG	MAMMALIA	CARNIVORA	PROCYONIDAE	N Nasua nasua	
55	Animal	noviembre/22	noviembre/y	00/01/1900 9:48	MFDC0074.JPG	MAMMALIA	CARNIVORA	PROCYONIDAE	N Nasua nasua	
56	Animal	noviembre/22	noviembre/y	00/01/1900 9:48	MFDC0075.JPG	MAMMALIA	CARNIVORA	PROCYONIDAE	N Nasua nasua	
57	Animal	noviembre/22	noviembre/y	00/01/1900 9:48	MFDC0076.JPG	MAMMALIA	CARNIVORA	PROCYONIDAE	N Nasua nasua	
58	Animal	noviembre/22	noviembre/y	00/01/1900 9:48	MFDC0077.JPG	MAMMALIA	CARNIVORA	PROCYONIDAE	N Nasua nasua	
59	Animal	noviembre/22	noviembre/y	00/01/1900 9:49	MFDC0078.JPG	MAMMALIA	CARNIVORA	PROCYONIDAE	N Nasua nasua	
60	Animal	noviembre/22	noviembre/y	00/01/1900 9:49	MFDC0079.JPG	MAMMALIA	CARNIVORA	PROCYONIDAE	N Nasua nasua	
61	Animal	noviembre/22	noviembre/y	00/01/1900 9:49	MFDC0080.JPG	MAMMALIA	CARNIVORA	PROCYONIDAE	N Nasua nasua	
62	Animal	noviembre/22	noviembre/y	00/01/1900 8:37	MFDC0081.JPG	MAMMALIA	CARNIVORA	PROCYONIDAE	N Nasua nasua	
63	Animal	noviembre/22	noviembre/y	00/01/1900 8:37	MFDC0082.JPG	MAMMALIA	CARNIVORA	PROCYONIDAE	N Nasua nasua	

### Anexo 5.- Elaboración de la curva de acumulación de especies mediante software Estimates.

Samples	Individuals (computed)	S(est) (analytical)	S(est) 95% CI Lower bound	S(est) 95% CI Upper bound	S(est) SD (analytical)	S Mean (runs)	Singletons Mean	Singletons SD (runs)	Doubletons Mean	Doubletons SD (runs)	Uniques Mean	Uniques SD (runs)	Duplicates Mean	Duplicates SD (runs)	ACE Mean	ACE SD (runs)	ICE Mean	ICE SD (runs)
1	457,55	5,88	4,05	7,71	0,93	5,94	0,25	0,43	0,25	0,43	5,94	2,79	0	0	6,20	2,74	5,94	2,79
2	915,11	9,13	7,21	11,06	0,98	9,16	0,26	0,50	0,36	0,48	6,42	2,34	2,74	1,39	9,36	2,94	34,94	26,10
3	1372,66	11,34	9,51	13,17	0,93	11,62	0,3	0,65	0,34	0,47	6,81	1,78	3,26	1,64	11,81	2,46	26,03	12,02
4	1830,22	12,88	11,25	14,52	0,83	12,98	0,21	0,47	0,33	0,47	6,3	1,48	4,05	1,56	13,11	2,04	21,73	5,80
5	2287,77	14	12,56	15,43	0,73	13,95	0,1	0,30	0,32	0,46	5,58	1,37	4,36	1,43	13,99	1,62	20,02	4
6	2745,33	14,80	13,53	16,08	0,65	14,88	0,04	0,19	0,28	0,45	4,78	1,14	4,59	1,71	14,70	1,29	18,97	2,23
7	3202,88	15,38	14,23	16,54	0,59	15,32	0	0	0,18	0,38	3,94	1,09	4,92	1,72	15,32	0,94	18,43	1,20
8	3660,44	15,77	14,69	16,85	0,55	15,8	0	0	0,1	0,30	3,04	0,97	6,47	1,39	15,8	0,40	17,92	0,72
9	4118	16	14,94	17,05	0,53	16	0	0	0	0	2	0	6	0	16	0	17,17	0

## Anexo 6.- Elaboración de Histogramas de frecuencia en rstudio.

