



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR
CARRERA DE BIOLOGÍA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR:

**“ABUNDANCIA RELATIVA Y PATRONES DE ACTIVIDAD EN
MAMÍFEROS CARNÍVOROS DENTRO DE ZONAS CON DISTINTO
GRADO DE INTERVENCIÓN ANTROPOGÉNICA EN BPCB, 2022”.**

Previo a la obtención del Título de:

BIÓLOGO

AUTOR:

CRUZ SUÁREZ ROMMY PAÚL

TUTOR:

BLGO. DUQUE MARÍN RICHARD, Mgtr.

LA LIBERTAD - ECUADOR

2022

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DEL MAR
CARRERA DE BIOLOGÍA

**“ABUNDANCIA RELATIVA Y PATRONES DE ACTIVIDAD EN
MAMÍFEROS CARNÍVOROS DENTRO ZONAS CON DISTINTO
GRADO DE INTERVENCIÓN ANTROPOGÉNICA EN BPCB, 2022”.**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previo a la obtención del título de:

BIÓLOGO

AUTOR:

CRUZ SUÁREZ ROMMY PAÚL

TUTOR:

BLGO. DUQUE MARÍN RICHARD, Mgtr.

LA LIBERTAD - ECUADOR

2022

DECLARACIÓN EXPRESA

Yo, **Cruz Suárez Rommy Paúl** declaro bajo juramento que el presente trabajo de titulación denominado **“ABUNDANCIA RELATIVA Y PATRONES DE ACTIVIDAD EN MAMÍFEROS CARNÍVOROS DENTRO ZONAS CON DISTINTO GRADO DE INTERVENCIÓN ANTROPOGÉNICA EN BPCB, 2022”**, no tiene antecedentes de haber sido elaborado en la facultad de Ciencias del Mar, carrera de Biología, lo cual es un trabajo exclusivamente inédito y perteneciente a mi autoría.

Por medio de la presente declaración cedo los derechos de autoría y propiedad intelectual, correspondiente a este trabajo, a la Universidad Estatal Península de Santa Elena, según lo establecido por la ley de propiedad intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Atentamente,



Cruz Suárez Rommy Paúl
C.I 24500504444

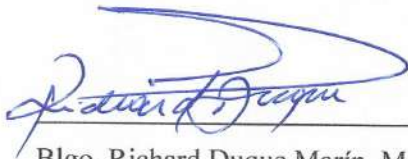
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Blgo. Richard Duque Marín, Mgtr.
DECANO DE LA FACULTAD



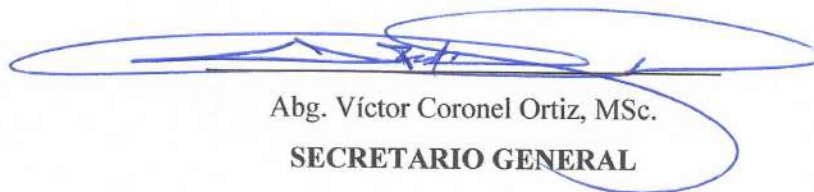
Ing. Jimmy Villón Moreno, M.Sc.
**DIRECTOR DE LA CARRERA
DE BIOLOGÍA**



Blgo. Richard Duque Marín, Mgtr.
DOCENTE TUTOR



Blgo. Douglas Vera Izurieta, M.Sc,
DOCENTE DEL ÁREA



Abg. Víctor Coronel Ortiz, MSc.
SECRETARIO GENERAL

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo:

A Dios por ser uno de los pilares fundamentales en mi vida quien me ha permitido llegar a cumplir una meta más en mi vida y recorrer este camino junto a mis seres queridos, mi madre, mi padre y mi abuela.

A los tres pilares fundamentales de mi vida, mi madre la MSc. María Suarez, mi padre el Sr. Julio Cruz y a mi abuela la MSc. Mariana Avelino ya que con su apoyo y amor constante me alientan a seguir adelante de la mejor manera a lo largo de mi vida.

A mis hermanos y familia en general.

A mis amigos y compañeros que con el apoyo en conjunto logramos superar cada obstáculo a lo largo de nuestra vida estudiantil.

Rommy Cruz Suárez

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena, por abrirme las puertas de tan noble institución y darme la oportunidad de ampliar mis conocimientos en el Alma Máter peninsular.

A la Facultad de Ciencias del Mar, Carrera de Biología y sus docentes, que con sus sabias enseñanzas hoy pude ver plasmados esos conocimientos en este trabajo académico.

A mi estimado tutor, Magister Richard Duque quien ha tenido paciencia y sabias palabras para terminar este trabajo, mi sincero agradecimiento.

Finalmente, al Biólogo, Edgar Paul Cun, a los guardabosques, personal administrativo y técnico del Bosque Protector Cerro Blanco pues sin su ayuda no hubiera sido posible el desarrollo de este trabajo.

Rommy Cruz Suárez

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN	IV
DECLARACIÓN EXPRESA	V
ÍNDICE GENERAL.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	XI
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XII
GLOSARIO	XIII
ABREVIATURAS.....	XIV
RESUMEN.....	XVI
ABSTRACT.....	XVII
2. INTRODUCCIÓN	19
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	23
4. JUSTIFICACIÓN	24
5. OBJETIVOS	26
5.1. Objetivo General	26
5.2. Objetivos específicos	26
6. HIPÓTESIS.....	27
7. MARCO TEÓRICO.....	28
7.1. Bosque Protector Cerro Blanco.....	28
7.2. Región Tumbesina	28
7.3. Fundamentación conceptual.....	29
7.3.1. Mamíferos	29
7.3.2. Métodos de monitoreo para mamíferos terrestres	29
7.3.3. Cámaras trampa.....	30

7.3.4. Intervención antrópica.....	30
7.3.5. Conservación.....	30
7.3.6. Abundancia	30
7.3.7. Biodiversidad o Riqueza	31
7.4. Fundamentación teórica	31
7.4.1. Estado de conservación de los bosques secos	31
7.4.2. Presencia de los mamíferos en Ecuador.....	32
7.4.3. Uso de cámaras de trampa	33
7.5. Características taxonómicas de cada especie	34
7.5.1. Ocelote	34
7.5.2. Margay o tigrillo	35
7.5.3. Perro feral.....	35
7.5.4. Cabeza de mate	36
7.5.5. Mapache cangrejero	37
7.5.6. Guatusa centroamericana	38
7.5.7. Ratas.....	38
7.5.8. Conejos.....	39
7.5.9. Oso hormiguero de occidente.....	40
7.5.10. Corzuelo roja de Gualea.....	41
7.6. Marco legal.....	41
7.6.1. Constitución de la República del Ecuador	42
7.6.2. Convenios y tratados internacionales.....	43
7.6.2.1. Convenio relativo a la conservación de la fauna y flora silvestre....	43
7.6.2.2. Convenio sobre la Diversidad Biológica.....	43
7.6.2.3. Convenio de las Naciones Unidas para el Cambio Climático.....	44
7.6.2.4. Foro de las Naciones Unidas sobre los Bosques.....	45
7.6.2.5. Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre CITES.....	45
7.6.2.6. Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres CMS	45
7.6.2.7. Unión Mundial para la Naturaleza (UICN).....	46
7.6.3. Código Orgánico del Ambiente (COA)	46

7.6.4. Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente (TULSMA).....	47
7.6.5. Plan Toda una Vida.....	48
7.6.6. Objetivos de Desarrollo Sostenible.....	48
7.6.7. Libro Rojo de Mamíferos del Ecuador.....	49
8. MARCO METODOLÓGICO.....	50
8.1. Área de estudio.....	50
8.2. Diseño para la recolección de los datos.....	51
8.2.1. Diseño de la investigación.....	51
8.2.2. Fase de campo.....	52
8.2.2.1. Duración de la investigación y monitoreos.....	52
8.2.3. Diseño de estaciones de fototrampeo.....	52
8.2.4. Diseño de estaciones de olor y cebos.....	54
8.3. Identificación de especies.....	55
8.3.1. Identificación taxonómica de las especies.....	55
8.3.2. Wild id en la versión 1.01.....	56
8.3.3. Naira III (versión única).....	56
8.4 Métodos de análisis e interpretación de resultados.....	57
8.4.1. Factores antropogénicos.....	57
8.4.2. Patrones de actividad de los mamíferos carnívoros.....	57
8.4.3. Índice de Abundancia Relativa.....	58
8.4.4. Curva de acumulación de especies.....	58
8.4.5. Cálculo de Diversidad.....	59
8.5. Representación de datos.....	59
9. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....	60
9.1. Especies identificadas.....	60
9.2. Factores antropogénicos.....	61
9.3. Patrones de actividad.....	62
9.3.1 Hora máxima de registro.....	74
9.4. Índice de abundancia relativa.....	75
9.4.1. Índice de abundancia relativa de mamíferos carnívoros.....	76
9.4.2. Índice de abundancia relativa de mamíferos carnívoros en relación con el tipo de disturbio en el que se encontraron.....	77

9.5. Curva de acumulación de las especies	79
9.6. Índice de diversidad de Shannon - Weaver.....	80
9.6.1. Relación entre el índice de diversidad de Shannon y el tipo de disturbio de mamíferos carnívoros	81
9.7. Comprobación de la hipótesis.	82
10. DISCUSIONES, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	83
10.1. Discusiones	83
10.2. Conclusiones	85
10.3. Recomendaciones.....	86
11. BIBLIOGRAFÍA	88
12. ANEXOS	94

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordenadas geográficas de las estaciones de fototrampeo.	54
Tabla 2. Especie de mamíferos identificados en el Bosque Protector Cerro Blanco.	60
Tabla 3. Porcentaje de los patrones de actividad de acuerdo con la frecuencia con la que aparecieron las especies.....	62
Tabla 4. Lista de registro por especies de acuerdo al tipo de disturbio en el que se encontraron.....	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5. Patrones de actividad de las especies registradas en relación al tipo de zona con disturbio en donde se presentaron	63
Tabla 6. Ángulo y hora promedio de las especies identificadas.	74
Tabla 7. Estimaciones de la curva de acumulación de las especies	79
Tabla 8. Lista de índices de abundancia relativa IAR de las especies registradas.	75
Tabla 9. Índice de abundancia relativa de las especies del orden Carnívora.	76
Tabla 10. Índice de abundancia relativa de las especies del orden carnívora de acuerdo con el tipo de disturbio.	78
Tabla 11. Índice de Diversidad de Shannon.....	80

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Porcentaje de patrones de actividad total de las especies.	63
Ilustración 2. Patrón de actividad de <i>Leopardus pardalis</i>	64
Ilustración 3. Patrón de actividad de <i>Leopardus wiedii</i>	65
Ilustración 4. Patrón de actividad de <i>Canis familiaris</i>	66
Ilustración 5. Patrón de actividad de <i>Procyon cancrivorus</i>	67
Ilustración 6. Patrón de actividad de <i>Eira barbara</i>	68
Ilustración 7. Patrón de actividad de <i>Dasyprocta punctata</i>	69
Ilustración 8. Patrón de actividad del género <i>Proechimys</i>	70
Ilustración 9. Patrón de actividad del género <i>Sylvilagus</i>	71
Ilustración 10. Patrón de actividad de <i>Tamandua mexicana</i>	72
Ilustración 11. Patrón de actividad de <i>Mazama gualea</i>	73
Ilustración 12. Hora máxima de los patrones de actividad de los mamíferos.	74
Ilustración 13. Curva de acumulación de especies de mamíferos, durante los monitoreos realizados.	79
Ilustración 14. Índice de abundancia relativa de los mamíferos en el Bosque Protector Cerro Blanco.	76
Ilustración 15. Índice de abundancia relativa de las especies del orden Carnívora.	77
Ilustración 16. Índice de abundancia relativa de las especies del orden carnívora de acuerdo con el tipo de disturbio.	78
Ilustración 17. Índice de Diversidad de Shannon.	80
Ilustración 18. Relación entre el índice de Shannon y el tipo de Disturbio.	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica del Área de estudio y estaciones de fototrampeo.	50
Figura 2. Principales atractivos del BPCB.....	51
Figura 3. Guía de Campo de los Mamíferos del Ecuador. (Tirira, 2007)	56
Figura 4. Esquema de estaciones fijas de monitoreo, (CB) indica las estaciones de olor con los cebos; (MC) muestra a los organismos a estudiar en este caso los mamíferos carnívoros y (CT) señala a las estaciones fijas de fototrampeo.	55
Figura 5. Estaciones de fototrampeo dentro del BPCB con los respectivos valores de NDVI.....	61

GLOSARIO

Bosque: Ecosistema de vegetación predominante, se pueden encontrar árboles, arbustos y matorrales.

Bosque seco tropical: Ecosistema de semidensa o densa vegetación arbolada en donde se pueden dar climas estacionales lluviosos y climas secos prolongados.

Región Tumbesina: También denominado bosque seco ecuatorial es una región natural que abraza Perú y Ecuador caracterizada por ecosistemas de bosques secos.

Mastofauna: Fauna de mamíferos.

Biodiversidad: Diversidad de especies tanto vegetales como animales que habitan en un ecosistema en común.

Endemismo: Indica la distribución de un taxón en un área de distribución única y limitada.

Actividad antropogénica: Actividades humanas que provocan un desequilibrio del orden natural de los ecosistemas.

Fototrampeo: Actividad en donde se fotografía a los animales en su medio natural con ayuda de dispositivos como cámaras específicas para esta actividad.

Cámaras trampa: Dispositivo automático que es utilizada para fotografiar a animales en su medio natural.

Abundancia relativa: Componente de biodiversidad que indica la porción de una especie o taxón respecto todas las especies o taxones de un área determinada.

Patrón de actividad: Actividad de las especies de mamíferos que varía según un amplio rango de factores como estacionalidad, fases lunares, ubicación geográfica, temperatura, etc.

Estimulación olfatoria: Estimular mediante algún atrayente ya sea comida o cebo a algún grupo o taxón.

ABREVIATURAS

UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.

PNUMA: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

BPCB: Bosque Protector Cerro Blanco.

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación.

ONU: organización de las Naciones Unidas.

CMNUCC: Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

CITES: Convenio sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre.

CMS: Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres.

TULSMA: Texto Unificado de Legislación Secundaria e Medio Ambiente.

ODS: Objetivos de Desarrollo Sostenible.

COA: Código Orgánico del Ambiente.

DB: Zona de Disturbio Bajo

DM: Zona de Disturbio Medio

DA: Zona de Disturbio Alto

EM: Esfuerzo de Muestreo.

NDVI: índice de vegetación de diferencia normalizada.

VI: Vistas independistas.

C1: Estación de Fototrampeo #1.

C2: Estación de Fototrampeo #2.

C3: Estación de Fototrampeo #3.

C4: Estación de Fototrampeo #4.

C5: Estación de Fototrampeo #5.

IAR: Índice de Abundancia Relativa.

NT: Near threatened o Casi amenazado.

VU: Vulnerable o Vulnerable.

LC: Last concern o Preocupación menor.

NE: Not evaluated o No evaluado.

DD: Data deficient o Datos insuficientes.

RESUMEN

El Bosque Protector Cerro Blanco administrado por la fundación Pro-Bosque es considerado como un sitio de gran importancia turística para el Ecuador debido a que se ubica en la Región Tumbesina, lo que lo hace diverso en flora y fauna por lo que es fundamental evaluar el impacto de las actividades antropogénicas sobre su diversidad. El principal enfoque fue analizar la abundancia relativa de mamíferos carnívoros registrados en zonas con distinto grado de intervención antropogénica, mediante la técnica de fototrampeo asociados a la estimulación olfatoria; Además de caracterizar los patrones de actividad en base a los registros fotográficos obtenidos. Mediante el uso de cámaras trampa y software de reconocimiento de especies, se registraron un total de 92 días de cámaras trampa en 5 estaciones definidas por su grado de perturbación. Los resultados obtenidos demostraron que la abundancia relativa mayor de 63,04 corresponde a *Leopardus pardalis* con un patrón de actividad nocturno y una hora máxima de registro a las 22:56 pm, mientras que para *Canis familiaris* obtuvo 6,52 de abundancia y su patrón de actividad es diurno con una hora máxima de registro a las 14:40 pm. Se determinó que la abundancia relativa es mayor en zonas con un disturbio bajo (DB) que en zonas con disturbio alto (DA) y el valor de diversidad fue mayor en esta zona de disturbio alto que en zona de disturbio bajo, debido a que en esta zona DA se presenta una homogeneidad de las muestras mientras que en DB existe una dominancia de ciertas especies sobre otras. Se recomienda continuar con el diseño y ejecución de investigaciones que beneficien el cuidado de especies de este importante taxón.

Palabras claves: antropogénica, abundancia relativa, fototrampeo, diversidad, estimulación olfatoria.

ABSTRACT

The Cerro Blanco Protective Forest, managed by the Pro- Bosque Foundation, it's considered a great tourist importance site for the Ecuador because it's located in the Tumbesina Region, which makes it diverse in fauna and flora, thus, evaluate the impact of the anthropogenic activities on its diversity is fundamental. The main approach was to analyse the relative abundance of carnivorous mammals recorded in areas with different degree of anthropogenic intervention, through the photo-trapping technique associated with olfactory stimulation; then, to characterizing the activity patterns based on the photographic record that were obtained. During the period from May to July 2022, through the use of camera traps and species recognition software, a total 92 camera trap days were registered in 5 stations defined by their degree of disturbance. The results obtained showed that 63.04 was the greatest relative abundance and correspond to *Leopardus pardalis*, which has a nocturnal activity pattern and a maximum recording time at 22:53 pm; whereas *Canis familiaris* obtained 6.52 and its activity pattern is diurnal with a maximum recording time at 14:40 pm. It was determined that the relative abundance was greater in zones with low disturbance (LD) than in areas with high disturbance (HD) and the diversity value was higher in the zone with high disturbance than the zone with low disturbance, because in this zone HD the homogeneity of the samples, on the other hand, in LD there is a dominance of certain species over others. It is recommended to continue with the design and execution of research that benefits the care of species of this important taxon.

Keywords: anthropogenic, relative abundance, photo-trapping, diversity, olfactory stimulation.

2. INTRODUCCIÓN

El Ecuador es un país privilegiado por su riqueza natural, los factores que influyen al respecto son la variedad de los pisos climáticos; se sitúa entre la presencia de la cordillera de los Andes, el perfil costanero, la amazonia y las islas galápagos. Esto es una gran ventaja para que en cada rincón del país se alojen mamíferos carnívoros y se adapten a las condiciones del hábitat según su especie (Varela & Ron, 2020).

(Báez, 2019), manifiesta que la diversidad está definida como el total de vida en sus múltiples formas, niveles y combinaciones. Biodiversidad es la variabilidad de organismos vivos de toda fuente, sea terrestres, marinos, de agua dulce y los complejos ecológicos que forman parte del mundo. Es así que la biodiversidad toma relevancia en este siglo por el desempeño que han realizado entidades como La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y El Instituto de Recursos Mundiales con sus siglas inglés (WRI), especialmente por promover la estrategia Global para la biodiversidad.

A decir de (Barros, Macías, & Salas, 2018), quienes indican que Ecuador es un país megadiverso caracterizado por la presencia de gran cantidad de ecosistemas, estos se encuentran distribuidos en todo el territorio perteneciente a la nación. La región Tumbesina en Ecuador está ubicada al suroccidente, ésta comprende zonas de transición entre la selva húmeda del Chocó, proveniente del occidente de Colombia y noroccidente de Ecuador, con el desierto que recorre toda la costa del Perú y el norte de Chile; es reconocida principalmente por la presencia de ecosistemas de bosques secos tropicales, caracterizada por su alta biodiversidad y alto grado de endemismo de diferentes grupos taxonómicos.

El Ecuador es uno de los 17 países a nivel mundial, en el que se concentra la mayor diversidad biológica del planeta tierra. Los países megadiversos de América Latina, además de Ecuador son Brasil, Colombia, México y Perú. En el diario OPCIÓN, (Báez, 2019) asevera que en Ecuador se encuentra la mayor biodiversidad. En cuanto a la riqueza faunística se encuentran alrededor de 1656 aves, 557 anfibios, 450 reptiles, 403 mamíferos; por otra parte 91 tipos de diferentes ecosistemas han sido identificados en el país y se encuentran distribuidos de la siguiente forma: 24 en la región Costa, 45 en la región sierra y 22 en la Amazonía.

Con datos de la Asociación Ecuatoriana de Mastozoología, en la región ecuatoriana se encuentran distribuidas al menos 457 especies de mamíferos silvestres, de ellas 36 especies pertenecen al orden Carnívora. Las especies de mamíferos carnívoras son de las familias más sensibles a la presencia humana debido a que se enfrentan a amenazas relacionadas principalmente con la actividad antropogénica, de las cuales se puede rescatar la pérdida del hábitat natural. Cabe indicar que la deforestación y fragmentación de los ecosistemas, para dar paso a la agricultura, la ganadería y los asentamientos humanos, el tráfico de especies y la cacería son factores que evidentemente afecta la existencia de estas especies (Tirira, Brito, Burneo, & Carrera, 2021).

Por su parte, (Flores, 2021) considera necesario que el ser humano preste atención al manejo ecosistémico. En el estudio realizado en Paso del Centurión en Uruguay se pudo apreciar los patrones de actividad tienen una marcada diferencia que, en otras regiones, esto podría deberse a las interacciones entre la comunidad biológica que radica en esta zona. Definitivamente es un referente para los estudios de actividad en mamíferos carnívoros en diferentes partes del mundo pues capta el interés de la comunidad científica.

(Buenrostro, Singüenza, & García, 2015), en un estudio realizado en el Parque Nacional Lagunas De Chacahua, Oaxaca, México, expresa que “los mamíferos carnívoros desempeñan un rol importante en la estructura de las

comunidades” sin embargo, considera que aún hay vacíos en cuanto a la información biológica y esto se debe a naturaleza alusiva y bajas densidades poblacionales y es justamente esto, lo que llama la atención y el interés de los investigadores.

Para la conservación de los mamíferos carnívoros, (Droppelmann, 2018) considera importante que el ser humano ponga en práctica estrategias de protección, son estos organismos los que brindan diversos servicios al ecosistema y presentan beneficios ecológicos ya que al ser considerados como especies topes o Top-up ayudan a la regulación de las poblaciones de las especies presas o Bottom-up. Estas especies además ayudan a modelar la estructura de la comunidad mediante efectos de cascadas tróficas, por su parte también el valor como componente de la diversidad, es así que muchas de estas especies son consideradas clave. (Gittleman, Funk, MacDonald, & Wayne, 2001) manifiestan que algunos mamíferos carnívoros frecuentemente son usados como un grupo indicador para determinar el nivel de conservación del ecosistema y esto se debe a su alta sensibilidad a las alteraciones.

Según la (FAO, 2013) los mamíferos carnívoros, juegan un rol muy importante en los ecosistemas, la desaparición de estos puede causar un desequilibrio en los mismos. Estudios como el realizado por (Benítez & Escalona, 2021) estiman que la desaparición de los mamíferos carnívoros en el ecosistema ocasiona efectos en la naturaleza y son notorios para la vista del ser humano y que, en las dos últimas décadas, un porcentaje importante de especies de carnívoros están desapareciendo o se encuentran en riesgo de extinción.

La conservación y protección de la naturaleza es un tema de sumo interés a nivel global, por ello se proponen y plantean grandes estrategias de conservación. (Delgado, y otros, 2015) consideran que una estrategia de conservación es la creación de áreas protegidas con el fin de resguardar los recursos naturales y culturales. Por lo tanto, el Bosque Protector Cerro Blanco (BPCB), tiene como principal objetivo “*Proteger y rehabilitar una muestra representativa de*

importancia nacional en la región Bosque Seco Tropical, fomentando la comprensión, apreciación y deleite público para no destruirlo y guardarlo para las generaciones presentes y futuras, tanto de ecuatorianos como visitantes internacionales” (Yáñez, 2017).

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los mamíferos del orden Carnívora presentan sensibilidad a las alteraciones del hábitat, y mucho más a aquellas ocasionadas por actividades antrópicas, estos juegan un rol muy importante dentro del ecosistema debido a que se consideran indicadores del estado de conservación de los ecosistemas en los que se distribuyen además de ser considerados especies paraguas en el entorno donde se encuentren, así mismo al ser dispersores de semillas, depredadores, polinizadores y su participación en la cadena alimenticia haciendo énfasis en el flujo de energía ayudan a mantener y estabilizar la estructura trófica de los ecosistemas.

El bosque protector cerro blanco al ser un bosque seco tropical de la cordillera Chongón-Colonche ubicado en la costa ecuatoriana, presenta gran diversidad de flora y fauna; dentro de las cuales resaltan una gran cantidad de mamíferos terrestres, exactamente 54 de 457 especies de mamíferos presentes en el país, pero a su vez se encuentra ubicado en una zona donde existe una gran expansión de urbanizaciones, canteras y carreteras lo que tiende a no permitir el flujo genético y la perpetuación de las especies esto sumado a la actividades turísticas, actividades ilegales como la tala de árboles y caza ilegal hacen que sea un factor que ocasiona la reducción de poblaciones a corto, mediano o largo plazo, al igual que las altas tasas de destrucción y transformación de los ecosistemas.

4. JUSTIFICACIÓN

El Bosque Protector Cerro Blanco (BPCB) es considerado como un sitio turístico de gran importancia para el Ecuador, esto se debe al gran flujo de visitantes a este sector, ya sean locales, nacionales o extranjeros. Si bien es cierto, el BPCB se encuentra administrado por la Fundación Pro-Bosque, entidad que se encarga de establecer mecanismos y acciones en cuanto al cuidado de la biodiversidad de flora y fauna que forman parte de esta área, según (Larrea, 2022) hay amenazas que atentan contra esta biodiversidad y endemismo; entre ellas “la degradación por la invasión de tierras, la cacería furtiva, tala selectiva, la expansión de la frontera agropecuaria, incendios forestales y la minería para la extracción de cal”.

La Región Tumbesina, conocida también como bosques secos, sufre transformaciones, específicamente en el Ecuador, en el BPCB la principal razón identificada es la extracción de madera y el cambio del uso del suelo lo que da lugar a que se presenten cambios en la flora y fauna. Esta área cuenta con una línea base actualizada de macro mamíferos, la cual refleja los patrones de actividad, distribución, comportamiento, nichos ecológicos, además del registro anecdótico de especies de carnívoros por parte de los colaboradores y los intérpretes ambientales, pero la tarea de sistematizar quedó pendiente, es decir que no se ha reportado (Cañarte & Salazar, 2017). Esto justifica el estudio, además que al conocer que existen cambios en la abundancia y estructura de poblaciones de carnívoros, para Lino (2021) es una razón que da lugar a que influya en otros procesos ecológicos, entre ellos la dinámica de enfermedades, incendios forestales y el secuestro de carbono; a pesar de que los monitoreos en la zona y las actualizaciones de planes de manejo son recurrente, por el interés que causa a los investigadores como a la entidad que administra el lugar.

Con el estudio se contribuye al conocimiento de la ecología de los mamíferos carnívoros, así como también promover la importancia de mejorar el manejo y control de la diversidad y abundancia relativa de las especies de este taxón

que forman parte del (BPCB) contribuyendo a que con la información obtenida se pueda establecer mecanismos que den lugar a otros estudios o que dé lugar a estudios comparativos entre los datos que tiene la administración del lugar y los intérpretes ambientales.

El propósito de la investigación es aportar información verídica respecto a las poblaciones de mamíferos carnívoros presentes en el BPCB y cómo éstas son afectadas por las acciones antropogénicas, entre ellas la caza ilegal de fauna silvestre, la tala y pérdida del hábitat natural de las especies, la minería ilegal y la gran expansión de urbanizaciones que afectan directamente en la densidad poblacional de las especies.

El impacto científico radica en generar información útil para el desarrollo de estrategias de conservación adecuadas, conociendo la abundancia relativa y los patrones de actividad que presentan los mamíferos carnívoros con el fin de que futuras investigaciones generen inventarios y estudios sobre la dinámica de comunidad de mamíferos y sus amenazas, que también generen datos importantes sobre las afecciones de este taxón y su hábitat para ayudar a mejorar sus estrategias de conservación así como también a detener sus principales amenazas.

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo General

Analizar la abundancia relativa de mamíferos carnívoros que se encuentran en zonas con distinto grado de intervención antropogénica en el Bosque Protector Cerro Blanco, mediante fototrampeo asociados a la estimulación olfatoria estableciendo el grado de intervención antropogénica.

5.2. Objetivos específicos

- Caracterizar los patrones de actividad de los organismos a estudiar en el área de estudio, utilizando imágenes fotográficas obtenidas por las cámaras trampa.
- Determinar la Diversidad de mamíferos carnívoros presentes en el bosque mediante el uso de fototrampeo.
- Estimar la incidencia de los factores antropogénicos sobre la densidad poblacional de mamíferos carnívoros, mediante la evaluación de las actividades antrópicas presentes el área de estudio.

6. HIPÓTESIS

- La diversidad y abundancia relativa de los mamíferos carnívoros es menor en las áreas alteradas por factores antropogénicos dentro del Bosque Protector Cerro Blanco.

7. MARCO TEÓRICO

7.1. Bosque Protector Cerro Blanco

Bosque Protector Cerro Blanco es el nombre con el que se identifica a la reserva privada de 6078 hectáreas de bosque seco tropical de la costa ecuatoriana, ubicado en la Cordillera Chongón Colonche en el km. 16 de la vía a la Costa, está considerado como el pulmón más grande y el remanente de bosque seco y mejor conservado de Guayaquil. El lugar cuenta con más de 700 especies de plantas vasculares que representa el 20% de especies endémicas de la región tumbesina en el suroeste del país. El lugar cuenta con senderos, campamentos, avistamiento de aves, visitas experimentales (Blanco Bosque Protector Cerro, 2022).

7.2. Región Tumbesina

Es una de las áreas prioritarias para la conservación de la vida silvestre en el mundo, debido a su alto nivel de endemismo, especialmente de aves, y una gran cantidad de especies amenazadas (Tinoco, 2009).

Estos bosques secos tumbesinos del sur de Ecuador han actualmente sufren de grandes presiones antropogénicas, y la transformación de estos estos ecosistemas en zonas de pastizales y áreas destinadas para la agricultura son evidentes (Romero & Pérez, 2016).

7.3. Fundamentación conceptual

7.3.1. Mamíferos

Son organismos terápodos, endotermos, y su cuerpo es cubierto de pelo, aunque éste puede estar secundariamente reducido o transformado en otras estructuras, tienen el tegumento provisto de glándulas como sudoríparas, odoríferas, sebáceas y mamarias (Buencuerpo, y otros, 2016). Explotan una amplia gama de nichos y realizan funciones ecológicas que afectan el bioma, la estructura y la función del ecosistema. (Ripple, y otros, 2014), Además, su presencia puede ser utilizada como analizador biológico de diversos recursos como el agua, los alimentos y la vivienda a escala espacial y temporal (Trujillo & Mosquera, 2016).

Los mamíferos grandes y medianos que viven en los bosques secos de los trópicos forman biomas muy ricos, con muchos grupos tropicales, y son de gran importancia para la motivación y el mantenimiento de los ecosistemas (Centeno, 2020), pueden afectar la regeneración y restauración de los bosques a través de la dispersión de semillas y la depredación de muchas especies de plantas; Además, actúan como depredadores y presas, así como controladores biológicos de insectos (Nakashima, Inoue, Inoue-Murayama, & Sukor, 2010).

7.3.2. Métodos de monitoreo para mamíferos terrestres

Los estudios con animales son desafiantes debido a la ecología de los animales, principalmente mamíferos, cuyo comportamiento es confuso y/o nocturno, lo que los hace difíciles de observar (Centeno, 2020). Los métodos tradicionales para los estudios poblacionales de mamíferos grandes como: el recorrido de trayectos, conteos en vehículo y las técnicas de marcaje-recaptura, las cuales requieren de mucho tiempo de trabajo y están limitados a hábitat con alta visibilidad (Monroy, Zarco, Rodríguez, Díaz, & Urio, 2011).

7.3.3. Cámaras trampa

La cámara trampa es una valiosa herramienta para fotografiar organismos, debido a que estas se activan cuando el animal pasa en frente de estas. Estas han sido ampliamente utilizadas con el fin de documentar la ocurrencia de las especies, estimar la abundancia relativa o densidad.

7.3.4. Intervención antrópica

La constante intervención humana en los recursos naturales es la causa de la mayor extinción de especies, que se ha producido de forma más acelerada en los últimos años. Las especies endémicas corren un mayor riesgo de extinción, ya que son más susceptibles a la degradación del hábitat y la erosión genética debido al bajo número de poblaciones (Díaz, 2018).

7.3.5. Conservación

La conservación de las especies y su manejo adecuado dependen de la disponibilidad de información sobre sus poblaciones. El Sistema Nacional de Áreas Protegidas es el instrumento para la protección ambiental que actualmente cuenta el Ecuador, que garantiza la conservación de la diversidad biológica, el mantenimiento de las funciones, bienes y servicios ambientales, el manejo y uso sustentable de los recursos naturales, referente el artículo 11 del Acuerdo Ministerial 083 la rectoría del SNAP es ejercida por el Estado central a través de la Autoridad Ambiental Nacional y la participación de otros actores (Centeno, 2020).

7.3.6. Abundancia

La abundancia es de gran importancia para los estudios de manejo y conservación de la vida silvestre, ya que permite comparar poblaciones, rastrear cambios en el tiempo o la dinámica de la población y evaluar indirectamente la

calidad del entorno de vida. Se deben utilizar índices de abundancia relativa, ya que son fáciles de estimar y se expresan en número de individuos por unidad de esfuerzo (Lira Torres & Briones Salas, 2012).

7.3.7. Biodiversidad o Riqueza

Es la variación entre los organismos vivos de todas las fuentes, incluidos, entre otros, los sistemas terrestres, marinos y otros sistemas acuáticos, y los complejos ecológicos de los que forman parte; Incluye la diversidad dentro de las especies, entre especies y ecosistemas (Convenio sobre Diversidad Biológica, 1992).

7.4. Fundamentación teórica

7.4.1. Estado de conservación de los bosques secos

Los bosques secos del Ecuador se ubican en dos zonas: en la costa del Pacífico central (Esmeraldas, Manabí, Santa Elena y Guayas) y en la costa sur y piedemonte occidental de los Andes (El Oro y Loja), un ecosistema único en su mundo, inicialmente el 35% de la parte occidental de Ecuador estaba cubierta de bosque y se estima que entre el 60% y el 75% de las celdas están dispersas (Aguirre & Geadá, 2017).

Los bosques secos tropicales a pesar de su importancia se han reducido a menos del 0,1% de su extensión original, y en América del Sur se encuentran en un estado crítico, están más amenazados, menos estudiados y menos protegidos (Centeno, 2020). Los bosques de la región costa de Ecuador se dividen en dos grandes tipos según su fenología: bosques secos o deciduos y bosques húmedos o siempre verdes.

En Ecuador, los bosques secos son poco conocidos, altamente amenazados y conservan importancia económica para gran parte de la población rural, proporcionando productos maderables y no maderables para la subsistencia y el uso ocasional cuando están a la venta (Escribano, 2017).

Los bosques costeros forman parte de la región tumbesina, abarcando una superficie de unos 135.000 kilómetros cuadrados, compartida entre Ecuador y Perú, desde la provincia de Esmeraldas en el norte de Ecuador hasta la provincia de La Libertad en el noroeste de Perú. (En áreas de 0 a 2000 m y en ocasiones hasta 3000 m, incluyendo bosques secos, bosques húmedos, matorrales, desiertos, manglares y páramos). Esta zona es conocida por su alto endemismo de plantas y animales: 55 especies de aves y 8 especies de mamíferos endémicos (Acosta Cevallos & Rodríguez Gerrero , 2015).

7.4.2. Presencia de los mamíferos en Ecuador

El conocimiento de la diversidad de los mamíferos ecuatorianos se ha incrementado a partir de la publicación del Libro Rojo de los Mamíferos Ecuatorianos (Tirira, 2001). En la actualidad Ecuador tiene 424 especies de mamíferos, distribuidas en 201 géneros y 51 familias que vienen siendo estudiados (Centeno, 2020).

En un estudio realizado sobre la diversidad y abundancia de mamíferos carnívoros en dos zonas con diferente nivel de intervención en el bosque protector Cerro Blanco (Guayas Ecuador), obtuvo la presencia de seis carnívoros identificados a nivel especie, divididos en cuatro familias y cinco géneros (Barros, Macías, & Salas, 2018).

En 2016 realizaron un estudio de abundancia de mamíferos medianos y grandes en el hábitat de la fauna marina y costera de Pacoche, y de este estudio los

resultados fueron que se instalaron 60 cámaras, totalizando 3,735 días/cámara permanecieron en campo, de las cuales se obtuvieron 10.210 imágenes de animales y 7.195 imágenes de medianos y grandes mamíferos (Lizcano, y otros, 2016). En total, durante los 5 meses y en los 60 puntos de muestreo, se registraron 16 especies de mamíferos silvestres.

Para (Centeno, 2020), es importante considerar los bosques secos y húmedos que existen en las regiones costeras del Ecuador, pero sobre todo monitorear si se realizan cambios en su hábitat, pues esta metodología ha ayudado a diferentes investigadores a comprender el comportamiento de las especies silvestres. animales, en este caso mamíferos medianos y grandes, estas observaciones contribuirán en gran medida a la conservación del ecosistema.

7.4.3. Uso de cámaras de trampa

Es un método fundamental en el estudio biológico y de conservación de las especies de mamíferos, pueden ser localizados sin estudio sistemático y pueden o no usar atrayentes para determinar la presencia de especies (Gallina & López, 2011), están equipados con sensores de movimiento o células fotovoltaicas que las activan cuando un animal se adelanta a un objetivo, permitiendo realizar inventarios, estimaciones de abundancia, identificación de patrones de actividad (González, 2005) y evaluación de presiones antrópicas, es un método confiable y no invasivo, que contribuye a su investigación y ofrece ciertas ventajas frente a otros métodos (Monroy, Zarco, Rodríguez, Díaz, & Urio, 2011).

El uso de fototrampeo para estudios de vida silvestre ha crecido exponencialmente para la investigación biológica durante la última década, logrando mejores y confiables resultados para el esfuerzo de muestreo que con otras técnicas que toman más tiempo y se obtiene menos datos (Centeno, 2020).

7.5. Características taxonómicas de cada especie

Orden Carnívora

Familia Felidae

7.5.1. Ocelote

Leopardus pardalis (Linnaeus, 1758)

Orden: Carnívora

Familia: Felidae

Género: Leopardus

Especie: *Pardalis*

Nombre científico: *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758)

Nombre común: Ocelote

Descripción: Presenta un tamaño mediano, siendo los machos mucho más grandes que las hembras, la cabeza es robusta, redonda y el hocico ligeramente convexo, ojos bastantes grandes y orejas redondas (Vallejo, 2022). La coloración del pelaje va de amarillo pardo a amarillo opaco con manchas longitudinales y continuas negras en el borde y marrón en el centro estas tienen forma de rosetas ubicadas en su dorso y en los flancos; su región ventral de color blanca con manchas negras, su cola es larga y cubierta de pelos presenta bandas de color negro en la parte dorsal, sus patas anteriores son más largas que las posteriores; posee una alta distribución desde Centroamérica hasta el norte de Argentina, en Ecuador se distribuye en las regiones tropicales del oriente y occidente (Tirira, 2001).

7.5.2. Margay o tigrillo

Leopardus wiedii (Schinz, 1821)

Orden: Carnívora

Familia: Felidae

Género: Leopardus

Especie: *Wiedii*

Nombre científico: *Leopardus wiedii* (Schinz, 1821)

Nombre común: Margay o tigrillo

Descripción: De tamaño relativamente pequeño; presenta una coloración de café a amarillo en el dorso, blanco en el pecho y en la parte interna de las patas; con manchas en la parte superior del cuerpo de color café negruzco, en la parte dorsal del cuerpo tiene manchas de forma alargada e irregulares, en las ojeras presenta una mancha de color blanca; su cola es alargada con manchas en forma transversal y de anillos (Robles, 2018). Al ser un felino neotropical presenta una distribución desde Sudamérica hasta el noroeste de México, (Martinez , y otros, 2016), en Ecuador se encuentra en los picos tropicales de oriente y occidente.

Familia Canidae

7.5.3. Perro feral

Canis familiaris (Linnaeus, 1758)

Orden: Carnívora

Familia: Canidae

Género: Canis

Especie: *Familiaris*

Nombre científico: *Canis familiaris* (Linnaeus, 1758)

Nombre común: Perro feral

Descripción: Mamífero depredador carnívoro/omnívoro de la familia de los cánidos, con músculos fuertes; el oído y el olfato están muy desarrollados; presenta dientes que están diseñados para perseguir, sujetar y desgarrar presas. Las razas varían en tamaño, fuerza, resistencia, forma y pelaje. No hay dimorfismo sexual marcado, pero los machos tienden a ser más grandes y musculosos que las hembras. Son animales sociales con jerarquías de dominio establecidas. Su esperanza de vida es de 15 años (Vengas , 2022).

Familia Mustelidae

7.5.4. Cabeza de mate

***Eira barbara* (Linnaeus, 1758)**

Orden: Carnívora

Familia: Mustelidae

Género: Eira

Especie: Barbara

Nombre científico: *Eira barbara* (Linnaeus, 1758)

Nombre común: Cabeza de mate

Descripción: Su cuerpo es largo y delgado; la nariz es desnuda y negra; ojos grandes; orejas pequeñas y redondas; sus patas son largas, con plantas desnudas y con presencia de garras, sus dedos tienen una pequeña membrana que los conecta útiles para excavar, trepar o nadar. La cola es larga, alcanzando dos tercios de la cabeza y el cuerpo; su pelaje es corto y liso, en el dorso, sus extremidades, las patas y la cola son de tonalidad marrón oscuro a negro, con mayor contraste entre la cabeza y el cuello, lo que le da un aspecto gris amarillento, opaco o amarillo pálido (Vallejo , 2022). Se lo puede encontrar en las siguientes regiones: Bosque Húmedo Tropical del Chocó, Bosque Deciduo de la Costa, Bosque Pie montano Occidental, Bosque Pie montano Oriental, Bosque Húmedo Tropical Amazónico.

Familia Procyonidae

7.5.5. Mapache cangrejero

***Procyon cancrivorus* (Cuvier, 1798)**

Orden: Carnívora

Familia: Procyonidae

Género: Procyon

Especie: Cancrivorus

Nombre científico: *Procyon cancrivorus* (Cuvier, 1798)

Nombre común: Mapache cangrejero

Descripción: Su cuerpo es robusto y la espalda ligeramente redondeada; la cabeza es ancha, el hocico es estrecho y las orejas son cortas y puntiagudas; las patas traseras están más desarrolladas que las delanteras, sus dedos están muy separados. El pelaje es relativamente largo, el dorso es de color oscuro, con pelo negro intercalado con otros pelos marrones o amarillentos, y pelos ocres o blanquecinos en el vientre, presenta una banda negra que cubre los ojos desde las mejillas, rodeada de blanco en el hocico y dos estrechas franjas blancas en la frente, lo que se conoce comúnmente como “mascara” sus patas de tonalidad negras; la cola es tupida, con presencia de múltiples anillos oscuros y una punta negra; no presentan dimorfismo sexual pero los machos son un poco más grandes que las hembras (SIB, 2022). De amplia distribución por Costa Rica hasta Argentina y Brasil, habita en los trópicos a ambos lados de los Andes (Tirira, 2001).

Orden Rodentia

Familia Dasyproctidae

7.5.6. Guatusa centroamericana

***Dasyprocta punctata* (Gray, 1842)**

Orden: Rodentia

Familia: Dasyproctidae

Género: Dasyprocta

Especie: Punctata

Nombre científico: *Dasyprocta punctata* (Gray, 1842)

Nombre común: Guatusa centroamericana

Descripción: Posee un tamaño mediano con alrededor de 2-4 kg promedio; su pelaje es de color amarillo o naranja a negro o marrón oscuro en el frente; las patas son largas y delgadas, con largos pelos en las patas traseras, a veces erectas y en forma de abanico; orejas rosas desnudas con extremos redondeados. Las patas delanteras tienen cuatro dedos y las patas traseras tres garras (Monge & Sánchez, 2021). Se distribuye desde el sur de México hasta el sur de Bolivia, norte de Argentina y suroeste de Brasil.

Familia Echimyidae

Género Proechimys

7.5.7. Ratas

***Proechimys* (J.A. Allen, 1899)**

Orden: Rodentia

Familia: Echimyidae

Género: Proechimys

Descripción: Ratas de tamaño grande y cuerpo delgado; su cabeza es larga y estrecha, con un hocico pronunciado; características por poseer grandes ojos marrones oscuros y orejas desnudas o tienen pocos pelos cortos y dispersos de tonalidad gris oscuro a marrón; sus bigotes son largos, algunos llegan hasta las orejas y los hombros; su pelaje del dorso es de color marrón pálido a tostado o beige, volviéndose más pálido y gris hacia los lados, intercalado con pelos oscuros, con espinas largas y parecidas a agujas, el abdomen es de color blanco amarillento a blanquecino; su cola no es desnuda ya que está cubierta de pelos muy pequeños y finos y escamas expuestas; sus patas traseras son delgadas y largas, y las patas delanteras son cortas. El dorso de ambas manos y pies es de color blanco a blanco amarillento (Patton & Leite , 2015). Se encuentra en tierras bajas del Pacífico del suroeste de Ecuador y el noroeste del Perú, en los bosques secos tropicales.

Orden Lagomorpha

Familia Leporidae

Género Sylvilagus

7.5.8. Conejos

***Sylvilagus* (Gray, J.E. 1867)**

Orden: Lagomorpha

Familia: Leporidae

Género: Sylvilagus

Descripción: Pelaje largo y denso con flancos marrones a grisáceos; el cuerpo y la cola son blancos arriba y abajo. orejas cortas y redondas con una base grisácea; no presentan dimorfismo sexual pero las hembras son alrededor del 1% de las mujeres más grande que los machos; su cola es corta y de tonalidad igual a la del dorso (Barros Diaz & Molina Moreira, 2021). Distribuido en el suroccidente del Ecuador.

Orden Pilosa

Familia Myrmecophagidae

7.5.9. Oso hormiguero de occidente

***Tamandua mexicana* (Saussure, 1860)**

Orden: Pilosa

Familia: Myrmecophagidae

Género: Tamandua

Especie: Mexicana

Nombre científico: *Tamandua mexicana* (Saussure, 1860)

Nombre común: Oso hormiguero de occidente

Descripción: Especie de tamaño mediano; su pelaje es denso, corto, uniforme y ligeramente rígido, con parches negros en forma de chaleco que comienzan en los hombros y se extienden desde la espalda y el vientre hasta la base de la cola; su cabeza alargada, convexa y tubular. no tengo dientes La lengua es larga, delgada y pegajosa; los ojos de tamaño pequeño y orejas redondas; con la Cola larga, gruesa, prensil, con base peluda y punta desnuda. Las patas delanteras tienen cuatro garras muy largas y las patas traseras tienen cinco (Gardner, 2007). Se encuentra en la costa y estribaciones occidentales de los Andes, en los bosques húmedos, secos tropicales y subtropicales del Ecuador (Tirira, 2001).

Orden Artiodactyla

Familia Cervidae

7.5.10. Corzuelo roja de Gualea

Mazama gualea (Allen, 1915)

Orden: Artiodactyla

Familia: Cervidae

Género: Mazama

Especie: Gualea

Nombre científico: *Mazama gualea* (Allen, 1915)

Nombre común: Corzuelo roja de Gualea

Descripción: De talla mediana.; el pelaje es oscuro, con la parte superior de los flancos marrones y una banda rojiza ligeramente más clara sobre los ojos. También tiene una mancha blanca en el labio que bordea la nariz y un mentón blanquecino delimitado por detrás por una banda ancha de color marrón oscuro separada por una línea media blanquecina. La cola es del mismo color que la espalda y blanca por debajo. Las orejas son de color marrón oscuro por fuera y blanquecinas por dentro cerca de la base, con rayas del mismo color por dentro (Barros Diaz & Molina Moreira, 2021).

7.6. Marco legal

De acuerdo a la Pirámide Kelsen que ha sido la orientadora, para determinar las normas y lineamientos que forman parte de esta sección, esto debido a que considera la representación jerárquica de la norma jurídica; para ello, la Carta Magna en el país es la Constitución de la República del Ecuador, de tal forma que el artículo que tiene afinidad con el tema de estudio es el siguiente:

Art. 425.- El orden jerárquico de aplicación de las normas será el siguiente: la Constitución; los tratados y convenios internacionales; las leyes orgánicas; las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; los decretos y reglamentos; las ordenanzas; los acuerdos y las resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos.

En adelante, se detallan los principales cuerpos legales y artículos más relevantes que hacen referencia a conservación de especies de mamíferos en el territorio nacional.

7.6.1. Constitución de la República del Ecuador

La Constitución de la República del Ecuador, promulgada en el Registro Oficial 449 del 20 de octubre de 2008, en el Título VII, Modalidad del Buen Vivir, Capítulo Segundo, Biodiversidad y Recursos Naturales, En cuanto al área principal de esta investigación, a continuación, se presentan los más artículos relevantes

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.

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.

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.

7.6.2. Convenios y tratados internacionales

7.6.2.1. Convenio relativo a la conservación de la fauna y flora silvestre

Este Convenio fue celebrado en Londres, el 8 de noviembre de 1993. El objeto del Convenio es promover la cooperación entre los Estados firmantes, la finalidad es garantizar la conservación de la flora y fauna silvestre, así también sus hábitats naturales, establece mecanismos de protección a las especies migratorias amenazadas de extinción, para ello se han descrito los siguientes como compromisos a cumplirse:

- Establecer políticas nacionales de conservación de la flora y de la fauna silvestres y de los hábitats naturales.
- Integrar la conservación de la flora y de la fauna silvestre en sus políticas nacionales de planificación, desarrollo y medio ambiente.
- Fomentar la educación y la difusión de información sobre la necesidad de conservar las especies y sus hábitats.

7.6.2.2. Convenio sobre la Diversidad Biológica

En Río de Janeiro – Brasil, se firma este Convenio con fecha 5 de junio de 1992. El objetivo que precisa, es la conservación y preservación en alto grado de la diversidad biológica, el beneficio es la el presente y futuro pues se cree que las generaciones con el paso del tiempo están sufriendo por los daños ecológicos al planeta. El Convenio aborda la necesidad de compartir de forma equitativa los beneficios que brindan los recursos genéticos, este recurso se convierte en un instrumento internacional con información completa para la conservación y el uso

sustentable de la biodiversidad. El país se encuentra suscrito desde 1993 a este convenio y los principales compromisos son:

- Conservación de la diversidad biológica.
- Utilización sostenible de los componentes de la diversidad biológica.
- Distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos.
- Instauración del principio de precaución.

Por lo que expresa la ONU, este convenio es un instrumento para la conservación de la diversidad biológica, sus componentes expresan la importancia justa y equitativa en los beneficios que se obtienen de todos aquellos recursos considerados como genéticos, ha sido ratificado por al menos 196 países y su principal objetivo es que se pueda promover las medidas necesarias que permitan un futuro sostenible, hecho que es de interés para la humanidad porque asegura la oportunidad de vida sustentable futura.

7.6.2.3. Convenio de las Naciones Unidas para el Cambio Climático

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) entró en vigor el 21 de marzo de 1994. En la actualidad, su membresía es casi universal. Los 197 países adheridos han ratificado la Convención y estos se denominan Partes en la Convención. La CMNUCC es una "Convención de Río", una de las dos abiertas a la firma en la "Cumbre de la Tierra de Río" en 1992. Las otras dos convenciones que salieron de Río son el Convenio de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica y la Convención de Lucha contra la Desertificación. Convenios que se encuentran intrínsecamente vinculados. Al respecto, fue necesario que se cree un Grupo de Enlace Mixto que impulse la cooperación entre las tres Convenciones, el objetivo establecido es desarrollar sinergias en las actividades que son identificadas de interés mutuo. Por su parte a esta también se incorpora la Convención de Ramsar sobre los Humedales.

7.6.2.4. Foro de las Naciones Unidas sobre los Bosques

El departamento de Asuntos Económicos y Sociales de la ONU expresa que la Secretaría constituye el núcleo central del DAES en materia de política forestal y en lo relativo a las cuestiones de desarrollo sostenible relacionadas con los bosques. Promueve una gestión forestal sostenible de conformidad con la Agenda 2030, la Agenda 21, la Declaración de Río, los principios forestales, los Objetivos Mundiales sobre los Bosques y el Instrumento de las Naciones Unidas sobre los Bosques. Asimismo, facilita un importante apoyo en las sesiones anuales del Foro; formula informes técnicos y estudios de análisis y, fomenta el diálogo con el fin de promover la cooperación y coordinación en los asuntos forestales. Igualmente, proporciona una visión global y completa sobre los bosques abarcando la perspectiva económica, social y medioambiental.

7.6.2.5. Convención sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre CITES

Su objetivo es velar porque tantos especímenes de animales y plantas silvestres no se convierta en una amenaza para la supervivencia, especialmente mediante el comercio internacional. Entró en vigor desde el año 1975, y considera cerca de 5000 especies de animales y 30000 especies de plantas, por lo que se encuentran amparadas por los tres apéndices de la convención. Las partes involucradas adquieren el compromiso de mantener los registros del comercio de especies, especialmente de aquellas que están consideradas en los apéndices.

7.6.2.6. Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres CMS

Se encuentra en vigor desde 1983, es la única especializada en la conservación de especies migratorias, sus hábitats y sus rutas de migración. La CMS establece que todos los Estados miembros de la Convención adquieren compromisos que deben cumplir, también mediante este se promueve la acción

concertada entre los Estados del área de distribución de muchas de las especies migratorias en peligro de extinción, animando a dichos Estados a crear ulteriores acuerdos globales o regionales. De este modo, la CMS actúa como una convención marco.

7.6.2.7. Unión Mundial para la Naturaleza (UICN)

Desde 1948, La unión Mundial para la Naturaleza (UICN) ha sido la red ambiental más amplia y diversa en el planeta. La UICN se encuentra formada por organizaciones gubernamentales y de organización social civil, buscan promover el desarrollo sostenible y la premisa de crear un mundo justo en el que se conserve la naturaleza. La UICN cuenta con los conocimientos, los recursos y el alcance de más de 1.400 organizaciones Miembros y 18.000 expertos. Esta diversidad y experiencia hacen de la UICN la autoridad mundial en cuanto al estado del mundo natural y las medidas necesarias para salvaguardarlo.

7.6.3. Código Orgánico del Ambiente (COA)

Esta normativa ambiental de gran importancia ambiental de nuestro país regula aspectos necesarios para una adecuada gestión ambiental. Tiene por objetivo primordial garantizar el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado además de proteger el derecho de la naturaleza para tener un buen vivir.

El COA, en el libro II del Patrimonio Natural, Título I, de la Conservación de la Biodiversidad, referente al presente estudio, indica que los siguientes son artículos relevantes.

Art. 32.- De la investigación. La entidad rectora del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología, Innovación y Saberes Ancestrales promoverá y regulará las investigaciones científicas in situ y ex situ que comprendan actividades de

extracción, colección, recolección, importación, movilización, transportación, exportación y disposición temporal o final de especies de vida silvestre, implementando mecanismos de rastreo y monitoreo de la biodiversidad, de acuerdo a los lineamientos de las autoridades competentes. Se fomentarán estrategias para la innovación tecnológica de la biodiversidad.

En el título II de la Conservación In Situ, Capítulo I, de la Conservación In Situ y sus Instrumentos, indica lo siguiente:

Art. 36.- De los mecanismos para la conservación in situ. Los mecanismos para la conservación in situ de la biodiversidad son los siguientes:

1. El Sistema Nacional de Áreas Protegidas;
2. Las áreas especiales para la conservación de la biodiversidad;
3. La gestión de los paisajes naturales; y,
4. Otras que determine la Autoridad Ambiental Nacional.

7.6.4. Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente (TULSMA)

En el año 2003, con fecha 31 de marzo, en la edición especial N° 2 del registro oficial por decreto presidencial N° 3516, el Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente se publica oficialmente, en donde se aprecia que constan nueve libros con sus anexos respectivos (TULSMA, 2017).

El libro III Del Régimen Forestal del Texto Unificado de Legislación Secundaria de Medio Ambiente expresa que:

Art. 16.- Son bosques y vegetación protectores aquellas formaciones vegetales, naturales o cultivadas, arbóreas, arbustivas o herbáceas, de dominio público o privado, que estén localizadas en áreas de topografía accidentada, en cabeceras de cuencas hidrográficas o en zonas que por sus condiciones climáticas,

edáficas e hídricas no son aptas para la agricultura o la ganadería. Sus funciones son las de conservar el agua, el suelo, la flora y la fauna silvestre.

7.6.5. Plan Toda una Vida

En el plan Toda una Vida, se aprecia que el Objetivo 7, describe: Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental, territorial y global Con la Constitución de 2008. El Consejo Nacional de Planificación (2017) expresa además que, el Ecuador asume el liderazgo mundial en el reconocimiento de los derechos de la naturaleza, como una respuesta contundente al estado actual de la misma, y en base al objetivo 7 del Plan Nacional del Buen Vivir donde promueve y garantiza la conservación de la biodiversidad.

7.6.6. Objetivos de Desarrollo Sostenible

También denominados ODS u Objetivos globales se implementaron en el 2015 por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) hacia todo el planeta con el objetivo de parar erradicar la pobreza, cuidar el planeta y garantizar un mejor futuro de paz y prosperidad para el año de 2030, siendo 17 ODS cada uno enfocado en a un ámbito específico.

El Objetivo 15 “*Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de la biodiversidad*”. Que tiene como metas trazadas para el año de 2030 combatir la desertificación que existe en el planeta, recuperar los suelos y tierras degradadas incluyendo a aquellos con consecuencia de inundación, sequía y desertificación y además pretende obtener un mundo con una degradación neutra de los suelos. Esto de acuerdo a los 17 objetivos de desarrollo sostenible establecidos por la ONU en la agenda 2030 (Envera, 2019).

7.6.7. Libro Rojo de Mamíferos del Ecuador

Con datos del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, con fecha 24 de mayo de 2022 se presenta en el país la tercera actualización de la lista roja de mamíferos en Ecuador, el mismo es una herramienta que impulsa la toma de decisiones que motive la conservación de especies en el país. Las dos versiones anteriores a esta se publicaron en un rango de 10 años, la primera versión fue en el 2001 y la segunda en el 2011, su publicación representa un hito tanto para el país como para toda la región. Esto por el incremento en la diversidad de mamíferos del Ecuador, los frecuentes avances en su conocimiento, la continua presión de las amenazas directas que actúan sobre sus poblaciones y el acceso a nuevas tecnologías e información para la evaluación de las especies, es necesaria una revisión que actualice el estado de conservación de las casi 450 especies de mamíferos del país.

8. MARCO METODOLÓGICO

8.1. Área de estudio

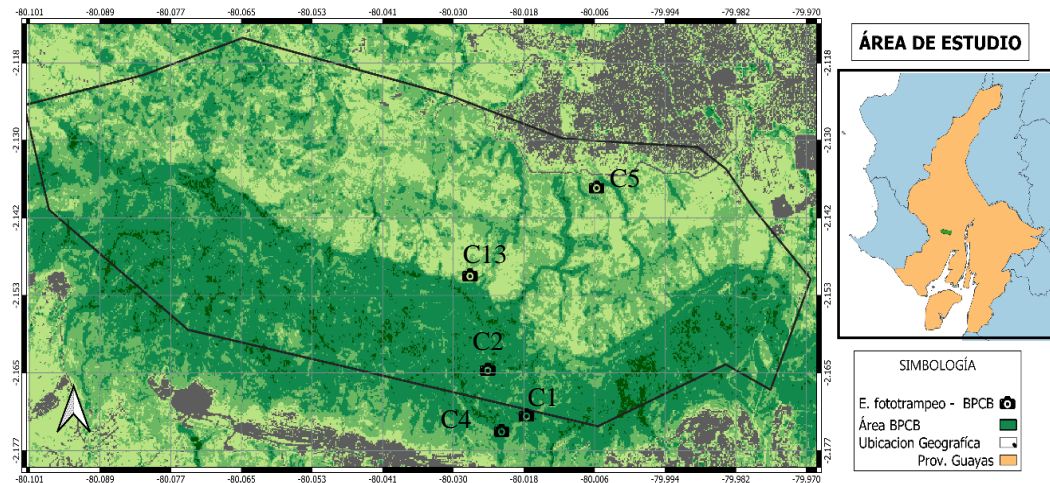


Figura 1. Ubicación geográfica del Área de estudio y estaciones de fototrampeo.

Programa utilizado para la elaboración del mapa QGIS Versión 3.22.1.

Autor: Cruz, 2022.

En la (Figura 1), se aprecia el área de estudio del BPCB, esta reserva privada cuenta con 6078 hectáreas de bosque seco tropical de la costa ecuatoriana, ubicado en la Cordillera Chongón Colonche en el km. 16 de la vía a la Costa, el pulmón más grande y el remanente de bosque seco mejor conservado de Guayaquil.

En la siguiente figura se aprecian las descripciones de la zona y los atractivos que se pueden realizar en el sector que se investiga, la imagen se encuentre dividida en dos partes; en el extremo derecho se encuentran las leyendas, en el extremo izquierdo se encuentra el plano graficado con las áreas que se describen en la leyenda, ésta presenta cambios de colores y los gráficos correspondientes, la dirección norte se aprecia en el extremo superior izquierdo.

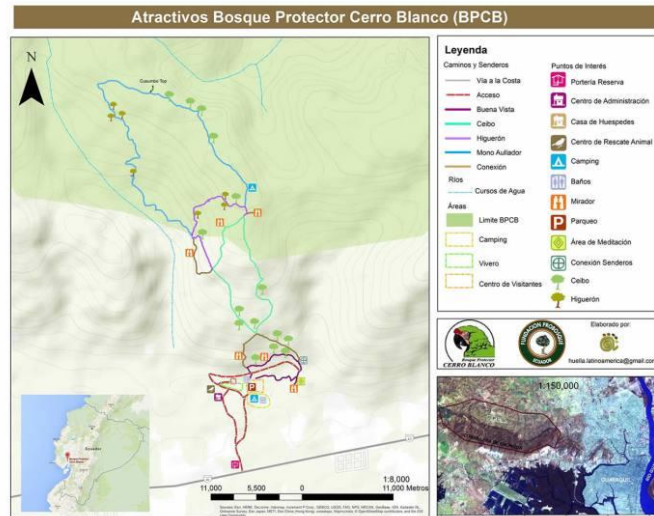


Figura 2. Principales atractivos del BPCB.
Fuente: Bosque Protector Cerro Blanco.

Las áreas de interés dentro la localidad fueron la zona norte del bosque que limita con los asentamientos urbanísticos del sector de Monte Sinaí del cantón Guayaquil. Además de los senderos: Higuerón, Mono aullador, Cusumbo y la Quebrada Canoa que son zonas donde se presenta cierta actividad antropogénica como turismo, minería, caza, etc., (Mandujano, 2017).

8.2. Diseño para la recolección de los datos

8.2.1. Diseño de la investigación

La investigación es de tipo descriptiva observacional, de poblaciones de mamíferos carnívoros, observando, describiendo y registrando cada acontecimiento; sin intervenir de manera directa con el medio durante el periodo establecido para la investigación. Con este estudio se diseña un registro de las especies de mamíferos del orden carnívora y otros ordenes presentes en el BPCB, mediante la técnica de fototrampeo por el tiempo determinado, haciendo una descripción de la abundancia relativa, los patrones de actividad, la diversidad y como afectan los factores antropogénicos en la densidad poblacional de las especies.

8.2.2. Fase de campo

8.2.2.1. Duración de la investigación y monitoreos

El tiempo de la investigación fue entre los meses de mayo a julio del año 2022, es decir, 3 meses en los cuales las estaciones de fototrampeo y de carnada estuvieron activas, esto según lo establecido en la planificación de la investigación.

Los monitoreos progresivos se estiman para cada 10 día, con un total de 8 monitoreos durante el tiempo de investigación, esto se realiza con el fin de revisar el perfecto funcionamiento de las cámaras; el cambio de los cebos en las estaciones de olor, así como también la descarga de la información obtenida en cada periodo, esta información será guardada y almacenada en el Software correspondiente para la gestión y documentación de los datos obtenidos.

8.2.3. Diseño de estaciones de fototrampeo

Para establecer las estaciones fijas de fototrampeo se tomó en cuenta las áreas más activas del bosque, considerando que presenten algún nivel de actividad antropogénica como caza ilegal, tala de árboles, construcción, minería y turismo entre otros, además de presentar indicios de presencia de organismos como huellas, pelaje y excretas etc.

Se definió un total de 5 puntos de muestreos divididos de la siguiente manera: 1 en Quebrada Canoa, 1 en el Sendero Higuerón, 1 en sendero Mono aullador, 1 en sendero Cosumbo y 1 caseta Tres Bocas de la zona norte que limita con Monte Sinaí. Estos puntos de muestreo estuvieron a una distancia de 1,5km entre ellos. Como se indica en la recomendación de distancia mínima por (Lira Torres & Briones Salas, 2012) para el muestreo de mamíferos con cámaras trampa con el fin de no dejar grandes vacíos sin muestrear y maximizar la posibilidad de registrar, tantos individuos como sea posible.

Para el modelamiento del área de estudio y puntos de muestreo tanto de cámaras trampa y estaciones de olor y cebos, se realizó en el Software informáticos con imágenes satelitales obtenidas de Google Earth, Land Viewer y QGIS versión 3.22.1, que son herramientas útiles para este tipo de investigación.

Las cámaras utilizadas fueron de la marca Bushnell®, ya que cuentan con sensores automáticos diurno/nocturno, sensor de movimientos mediante infrarrojos y panel de luz. La resolución y capacidad de almacenamientos se establecieron de acuerdo con el modelo de la cámara. Las cámaras trampa se programaron para estar activas las 24 horas del día, con un intervalo de 3 segundos y una resolución de 20M entre cada fotografía con el fin de optimizar el número de detención, así como se detalla en la metodología utilizada en la investigación de (Navas, 2021)

Las estaciones fijas de fototrampeo se colocaron de acuerdo a las siguientes especificaciones, una distancia de 30-40 cm del nivel del suelo, con un enfoque donde se evidencia el paso de los mamíferos carnívoros y con una dirección de norte-sur evitando la interferencia de los rayos solares (Almeida, 2019).

Con el fin de tener constancia en la presencia de las estaciones fijas de fototrampeo, se diseñó una ficha de seguimiento a las instalaciones, en ella se describe la ubicación de las cámaras en coordenadas, el día de activación, así como las fechas y horas en las que se arriba al lugar para la constatación y revisión del estado de estos instrumentos. En la (Tabla 1) se aprecian las coordenadas de las estaciones de fototrampeo.

Tabla 1. Coordenadas geográficas de las estaciones de fototrampeo.

Zona	Coordenadas
Quebrada Canoa	- 80.021524; - 2.180866
Sendero Higuierón	- 80.017135; - 2.171619
Sendero Mono Aullador	- 80.023579; - 2.165062
Sendero Cosumbo	- 80.025128; - 2.161030
Caseta Tres Bocas zona norte	- 80.008753; - 2.135913

Autor: Cruz, 2022.

8.2.4. Diseño de estaciones de olor y cebos

De acuerdo a los objetivos planteados en la investigación, las estaciones fijas de fototrampeo estuvieron estrechamente asociadas a estaciones de olor (Figura 3), con la implementación de cebos que contengan alimentos, de preferencia a la dieta de los mamíferos carnívoros a comparación del método utilizado por (Lozano Rodríguez, 2010) en el que expresa recurrir a diversos alimentos para las distintas clases de mamíferos, tal cual se ha planteado en las variables. Para el caso de los mamíferos carnívoros se utilizan elementos como: tocino, pollo, atún, carne y algo no relacionado a su dieta con el fin de determinar si este elemento al ser un cárnico es seleccionado por los mamíferos, los tipos de cebo son ubicados de forma aleatoria en las siete estaciones fijas.

Las estaciones de olor son fijadas en el campo de visión de las cámaras fijas, la finalidad es que el organismo sea visible en la fotografía y la toma sea idónea para el proceso de investigación. En la siguiente ilustración se aprecia de forma visual la actividad de instalación de las cámaras, su posición dirección, de tal forma que sea comprensible para los lectores y posibles valoraciones futuras.

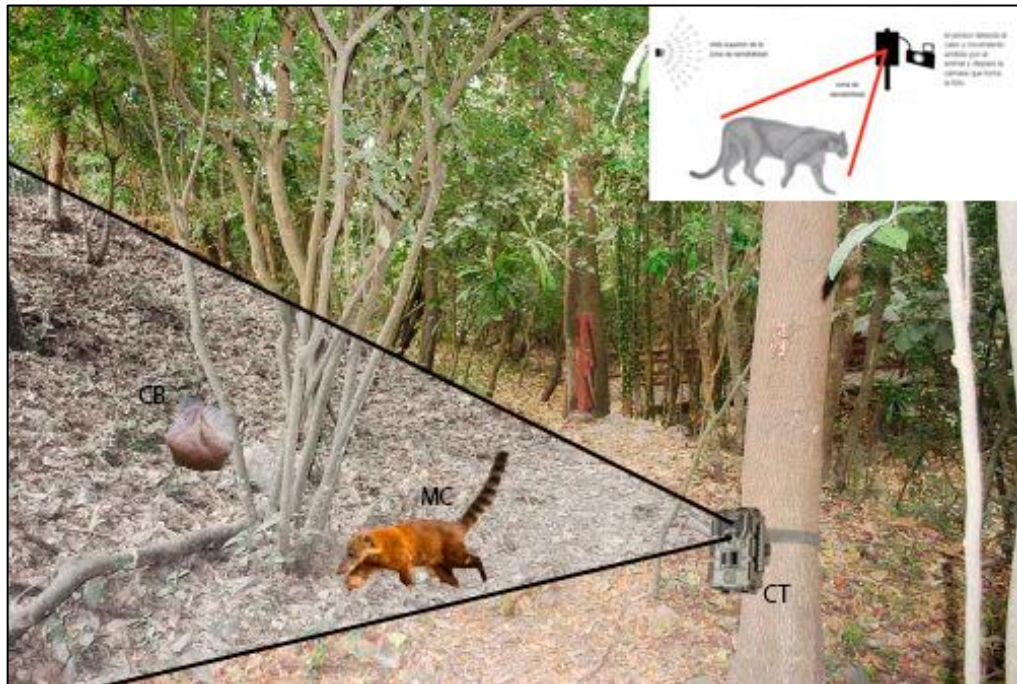


Figura 3. Esquema de estaciones fijas de monitoreo, (CB) indica las estaciones de olor con los cebos; (MC) muestra a los organismos a estudiar en este caso los mamíferos carnívoros y (CT) señala a las estaciones fijas de fototrampeo.
Autor: Cruz, 2022.

8.3. Identificación de especies

Para la identificación de las especies se tomó en consideración dos tipos de identificación que son:

8.3.1. Identificación taxonómica de las especies

Para asegurar la identificación de las especies que se obtuvieron en las zonas de interés, se identificó taxonómicamente a las especies de los registros fotográficos, para esto se tomó como referencia La Guía de Campo de los Mamíferos del Ecuador elaborado por (Tirira, 2007). Además de información relevante como georreferenciación de las especies por medio del portal BioWeb Ecuador.



Figura 4. Guía de Campo de los Mamíferos del Ecuador. (Tirira, 2007)

Además, las imágenes que se obtuvieron se analizaron en dos Software específicos que ayudan a la identificación de organismos presentes en imágenes de cámaras trampa, instrumentos necesarios para alcanzar los objetivos propuestos y obtener la información idónea, a continuación, se detalla sus especificaciones:

8.3.2. Wild id en la versión 1.01

Aplicación de software desarrollada en el San Diego Supercomputer Center en el contexto de la Red de Evaluación y Monitoreo de Ecología Tropical, una red global que monitorea a los vertebrados terrestres para abordar estos temas. Puede administrar y procesar grandes cantidades de datos de captura de cámara digital y ponerlos a disposición de la comunidad de captura de cámaras. Se puede ejecutar localmente en un ordenador portátil o de escritorio, sin necesidad de una conexión a Internet, así como la capacidad de ejecutar en múltiples sistemas operativos.

8.3.3. Naira III (versión única)

Es una herramienta para el procesamiento y manejo de cámaras trampa. Utiliza técnicas de inteligencia computacional para extraer metadatos, crear bases

de datos, ayudar al etiquetado de especies y clasificarlas de forma automática. Realiza el procesamiento de imágenes en siete pasos: el primer paso consiste en la extracción de los metadatos relacionados con la información correspondiente al momento preciso de la captura fotográfica, como fecha, hora y coordenadas geográficas. Los datos extraídos son organizados en una hoja de cálculo en formato de Microsoft Excel, que ha sido construida siguiendo los estándares del formato Darwin Core.

8.4 Métodos de análisis e interpretación de resultados

8.4.1. Factores antropogénicos

Para el análisis de los distintos grados de intervención antropogénica dentro de los sitios de muestreo se aplicaron Software de información Geográfica o SIG ya que este nos permite evaluar el nivel de disturbio antropogénico en base a la cantidad de cobertura vegetal de los sitios de muestreo, en el que se establecieron zonas de Disturbio Alto (DA) y zonas de Disturbio Bajo (DB) de acuerdo con la metodología usada por (Navas, 2021).

8.4.2. Patrones de actividad de los mamíferos carnívoros

Para evaluar los patrones de actividad se tuvieron en cuenta aquellas fotografías donde se muestren aquellos organismos de interés como lo son los mamíferos carnívoros, en todas las áreas de interés ya sea que se encuentren en una zona con un grado de Disturbio Alto (DA) Disturbio medio (DM) o Disturbio Bajo (DB), como lo indica (Navas, 2021). Asignando una categoría de actividad a cada especie de la siguiente manera:

- Diurna: aquellos que se encuentren dentro de un intervalo de 07:00 a 17:59hs

- Nocturna: aquellos que se encuentren dentro de un intervalo de 20:00 a 04:59hs
- Actividad Crepuscular: aquellos que se encuentren dentro de un intervalo de 05:00 a 06:59hs (Matutinos) y 18:00 a 19:59hs (Vespertinos).

8.4.3. Índice de Abundancia Relativa

Para calcular el índice de abundancia relativa (IAR) se utilizó la fórmula propuesta por (Ojasti & Dallmeier, 2000), que nos indica que:

$$IAR = \frac{C}{EM} * 1000 \text{ dias/trampa}$$

Donde:

C: Número de visitas independientes o número total de visita por especie.

EM: Esfuerzo de muestreo.

El esfuerzo total de muestreo se obtiene multiplicando el número total de cámaras por el total de días de muestreo.

8.4.4. Curva de acumulación de especies

Así mismo también para estimar la riqueza específica, se utilizó la curva de acumulación de especies, que nos ayuda a entender la incorporación o acumulación de las especies en relación a un esfuerzo de muestreo, usando software como EstimateS versión 9.1 tomando en consideración los siguientes estimadores: Ace Mean, Chao 1, Chao 2, Jack 1 Mean y Bootstrap Mean tal como lo indica la metodología de (Colwell *et al.*, 2005).

8.4.5. Cálculo de Diversidad

Para cuantificar la Diversidad específica se utilizó el Índice de Shannon-Weaver (Shannon & Weaver, 1949). El índice refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa. El índice de Shannon (Shannon & Weaver, 1949) se define como:

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

Donde: **H** = Mide el promedio de información por individuo en muestras obtenidas al azar proveniente de una comunidad ‘extensa’ de la que se conoce el número total de especies **S**. De tal manera que **H** será igual a **0** cuando la muestra contenga una sola especie, y, **H**: será máxima cuando todas las especies **S** estén representadas por el mismo número de individuos **ni**. Donde **π_i** será el número de individuos **ni** en el sistema de la especie determinada, sobre el número total de individuos **N**.

8.5. Representación de datos

Los datos obtenidos pasan por un proceso de recolección de información mismo que concluirá en la graficación de histogramas circulares, para ello se recurre a Oriana versión 4, aplicativo que permite representar los Patrones de actividad de las especies, dando lugar a que estos permitan un análisis adecuado.

Además del programa Past que es un software que ayudo al cálculo y graficación del índice de Diversidad de Shannon – Weaver y el análisis de los estimados para la curva de acumulación de las especies se realizó en un software específico el cual es EstimateS que fue de gran ayuda en la investigación.

9. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

9.1. Especies identificadas

Durante el tiempo de muestreo se registraron y/o identificaron 5 órdenes de mamíferos que corresponden a 9 familias con un total de 10 especies, de las cuales 5 de estas especies pertenecen a la orden carnívora, esto teniendo un registro total de 221 vistas o avistamientos (Tabla 2).

Tabla 2. Especie de mamíferos identificados en el Bosque Protector Cerro Blanco.

Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común	Estado de conservación	Total de vistas
Carnívora	Felidae	Leopardus	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	NT	29
			<i>Leopardus wiedii</i>	Margay o tigrillo	VU	9
	Canidae	Canis	<i>Canis familiaris</i>	Perro feral	LC	3
	Mustelidae	Eira	<i>Eira barbara</i>	Cabeza de mate	NE	6
	Procyonidae	Procyon	<i>Procyon cancrivorus</i>	Mapache cangrejero	DD	9
Rodentia	Dasyproctidae	Dasyprocta	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatusa centroamericana	LC	106
	Echimyide	Proechimys	*	Rata	NE	20
Lagomorpha	Leporidae	Sylvilagus	*	Conejo	NE	27
Pilosa	Myrmecophagidae	Tamandua	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero de accidente o tamandúa	LC	7
Artiodactyla	Cervidae	Mazama	<i>Mazama gualea</i>	Corzuelo roja de Gualea	NE	5
#	5	9	9	10	*	221

Autor: Cruz, 2022

Dentro de los órdenes identificados, también se encontraron el orden Rodentia con dos familias, Lagomorpha y Pilosa con 1 familia cada uno, siendo la familia Dasyproctidae del orden Rodentia la más abundante con un total de 106

registros y la segunda más abundante la familia Felidae del orden Carnívora con un total de 29 registros.

9.2. Factores antropogénicos

Los valores de NDVI que se obtuvieron para las estaciones de muestreo se clasificaron de la siguiente manera: zona con Disturbio Alto (DA) aquellas que obtuvieron un valor de -1 a $0,2$, zona con Disturbio Medio (DM) aquellas con valores entre $0,2$ a $0,6$ y zona con Disturbio Bajo (DB) con el intervalo de $0,6$ a 1 .

En el área de muestreo las estaciones C1 y C4 se encontraban en una zona de DB; las estaciones C2 y C3 se encontraban en una zona de DM y la estación C5 se encontró muy próxima a una zona de DA, esta última debido a que se encontraba en la zona norte que limita con zona de expansión urbanística entre otros factores.

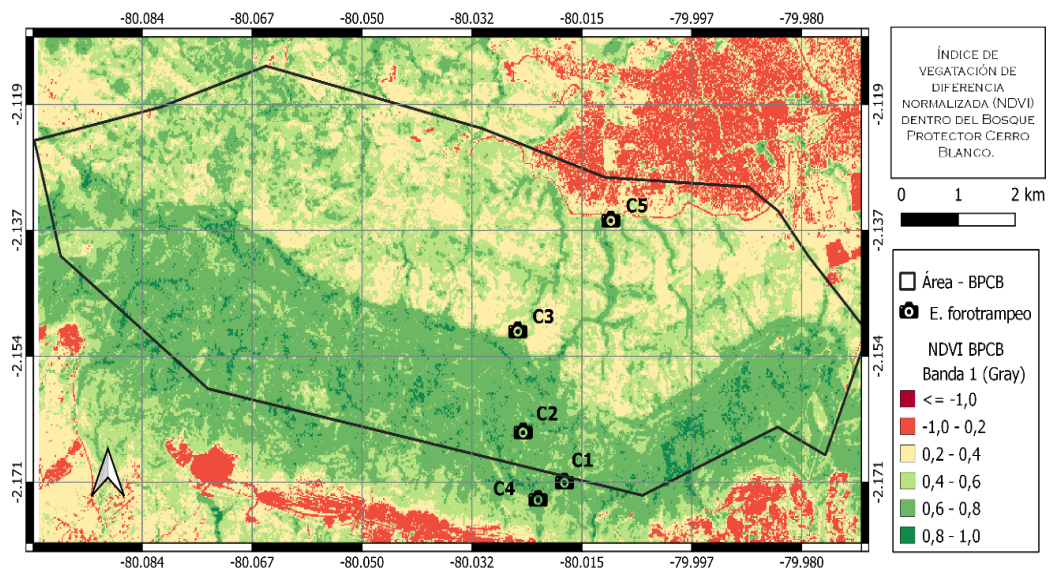


Figura 3. Estaciones de fototrampeo dentro del BPCB con los respectivos valores de NDVI. Programa utilizado para la elaboración del mapa QGIS Versión 3.22.1. **Autor:** Cruz, 2022

El número de registros por especie de acuerdo con el tipo de disturbio en el que se registraron dentro del Bosque Protector Cerro Blanco (Tabla 3). Tomando

en cuenta que DB corresponden a la zona donde se colocaron las cámaras C1, C4; DM equivale a las cámaras C2, C3 y DA corresponde únicamente a la cámara C5 (Figura 5).

Tabla 3. Lista de registro por especies de acuerdo al tipo de disturbio en el que se encontraron.

	Registros por zona			
	DB	DM	DA	Total
<i>Leopardus pardalis</i>	27	0	2	29
<i>Leopardus wiedii</i>	6	0	3	9
<i>Canis familiaris</i>	0	0	3	3
<i>Eira barbara</i>	4	1	1	6
<i>Procyon cancrivorus</i>	9	0	0	9
<i>Dasyprocta punctata</i>	58	48	0	106
<i>Proechimys</i>	0	0	20	20
<i>Sylvilagus</i>	26	0	1	27
<i>Tamandua mexicana</i>	3	3	1	7
<i>Mazama gualea</i>	0	0	5	5
Total				221

Autor: Cruz, 2022

9.3. Patrones de actividad

Del total de las 10 especies registradas se obtuvo un porcentaje de especies con actividad diurna del 48%, especies nocturnas con un valor de 39%, especies con actividad crepuscular matutina del 5% y actividad crepuscular vespertino del 8% de acuerdo con la frecuencia en la que fueron registradas, (Ilustración 1).

Tabla 4. Porcentaje de los patrones de actividad de acuerdo con la frecuencia con la que aparecieron las especies.

Actividad	Frecuencia	Porcentaje
Nocturna	87	39,37 %
Diurna	106	47,96 %
Crepuscular matutina	11	4,98 %
Crepuscular vespertina	17	7,69 %
Total	221	100 %

Autor: Cruz (2022)

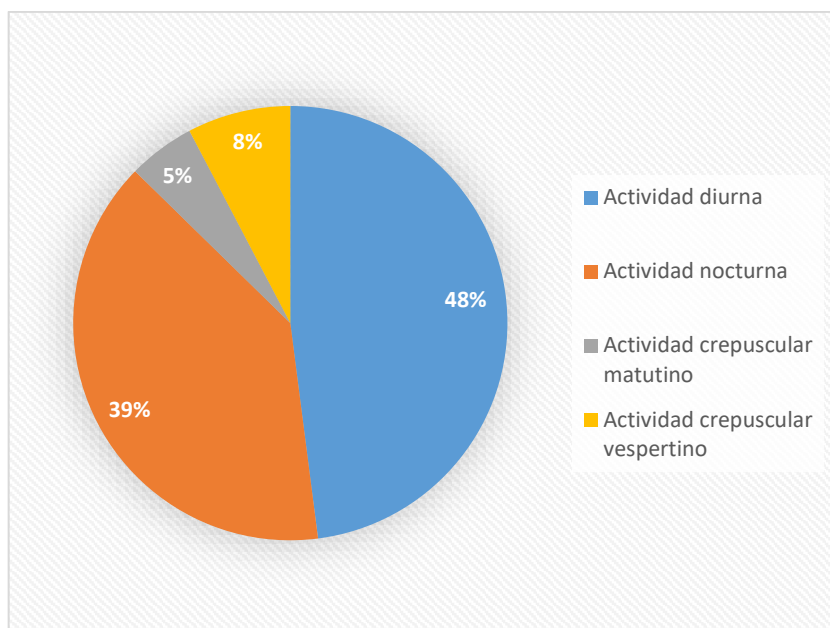


Ilustración 1: Porcentaje de patrones de actividad total de las especies.
Autor: Cruz (2022)

Tabla 5. Patrones de actividad de las especies registradas en relación con el tipo de zona con disturbio en donde se presentaron

Especie	Diurnos	Nocturnos	Crepuscular matutino	Crepuscular vespertino	Tipo de disturbio
<i>Leopardus pardalis</i>	*	92,00 %	*	100 %	DB
<i>Leopardus wiedii</i>	*	8,00 %	*	*	DA
<i>Canis familiaris</i>	*	85,71 %	*	*	DB
<i>Eira barbara</i>	*	14,29 %	100 %	100 %	DA
<i>Procyon cancrivorus</i>	100 %	*	*	*	DA
<i>Dasyprocta punctata</i>	66,67 %	*	*	*	DB
<i>Sylvilagus</i>	16,67 %	*	*	*	DM
<i>Tamandua mexicana</i>	16,67 %	*	*	*	DA
<i>Mazama goualea</i>	*	100 %	*	100 %	DB
<i>Proechimys</i>	55,32 %	*	66,67 %	44,44 %	DB
<i>Sylvilagus</i>	44,68 %	*	33,33 %	55,56 %	DM
<i>Tamandua mexicana</i>	*	100 %	*	*	DA
<i>Sylvilagus</i>	*	95,00 %	100 %	100 %	DB
<i>Tamandua mexicana</i>	*	5,00 %	*	*	DA
<i>Tamandua mexicana</i>	100 %	40,00 %	*	*	DB
<i>Tamandua mexicana</i>	*	40,00 %	100 %	*	DM
<i>Tamandua mexicana</i>	*	20,00 %	*	*	DA
<i>Mazama goualea</i>	100 %	100 %	100%	*	DA

Autor: Cruz, 2022

Leopardus pardalis dentro de zona con DB obtuvo una actividad nocturna con un porcentaje del 92,00 %, una actividad crepuscular vespertino del 100% de acuerdo con el número de veces que fueron registrados por las cámaras en cada una de estas zonas; así mismo esta especie dentro de una zona con un disturbio DA obtuvo una actividad nocturna del 8,00 % (Tabla 5).

Leopardus pardalis

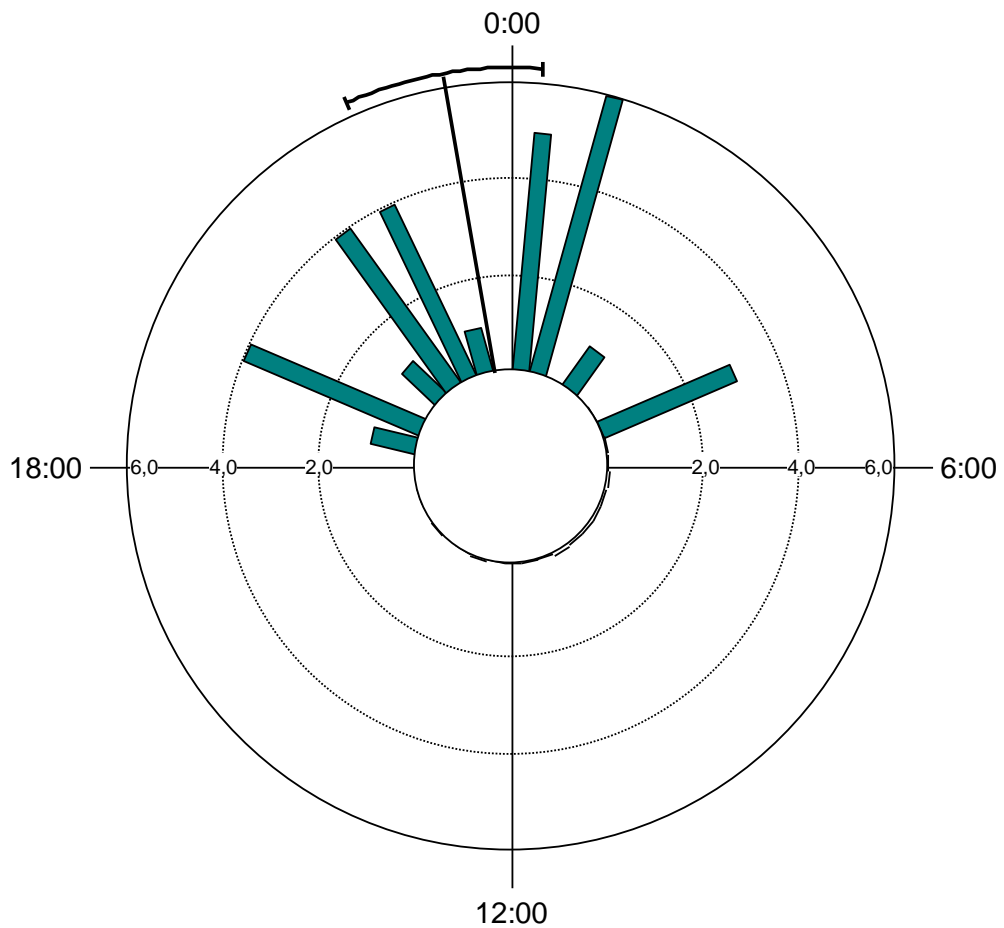


Ilustración 2. Patrón de actividad de *Leopardus pardalis*.
Autor: Cruz (2022)

Leopardus wiedii dentro de zona con DB obtuvo una actividad nocturna con un porcentaje del 85,71 %, no se obtienen datos de actividad crepuscular matutina ni vespertina en DB de acuerdo con el número de veces registrados por las cámaras en cada una de estas zonas; por otra parte, esta especie dentro de una zona con un disturbio DA alcanzó una actividad nocturna de 14,29 %, en el caso del crepuscular matutino y vespertino alcanza el 100%, como se evidencia en la (Tabla 5).

Leopardus wiedii

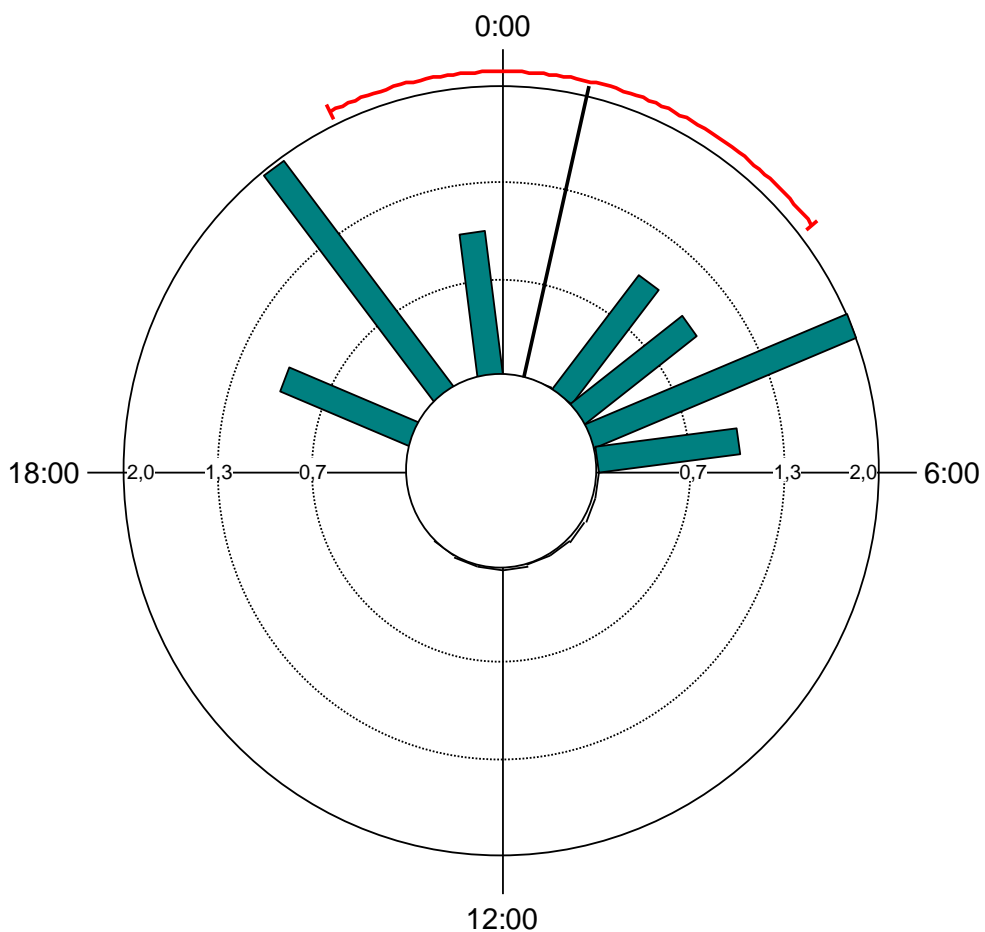


Ilustración 3. Patrón de actividad de *Leopardus wiedii*.
Autor: Cruz (2022)

Canis familiaris dentro de zona con DA obtuvo una actividad Diurna con un porcentaje del 100%, no se obtienen datos de actividad nocturna, crepuscular matutina ni vespertina en DA en los registros de las cámaras en cada una de estas zonas, así se evidencia en la (Tabla 5).

Canis familiaris

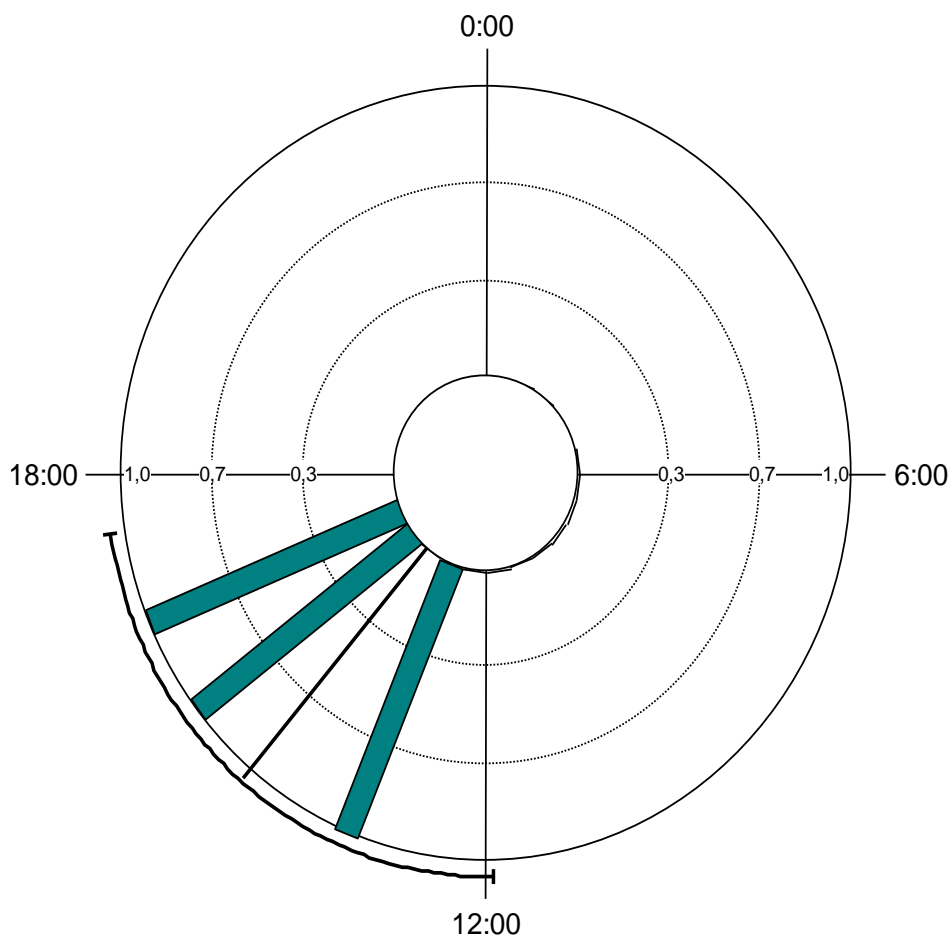


Ilustración 4. Patrón de actividad de *Canis familiaris*.
Autor: Cruz (2022)

Procyon cancrivorus dentro de zona con DB obtuvo una actividad nocturna con un porcentaje del 100 %, no se obtienen datos de actividad diurna ni crepuscular matutina, mientras que en el caso del crepuscular vespertino DB alcanza un 100%, de acuerdo con el número de veces registradas por las cámaras en cada una de estas zonas, como referencia los datos se encuentran en la (Tabla 5).

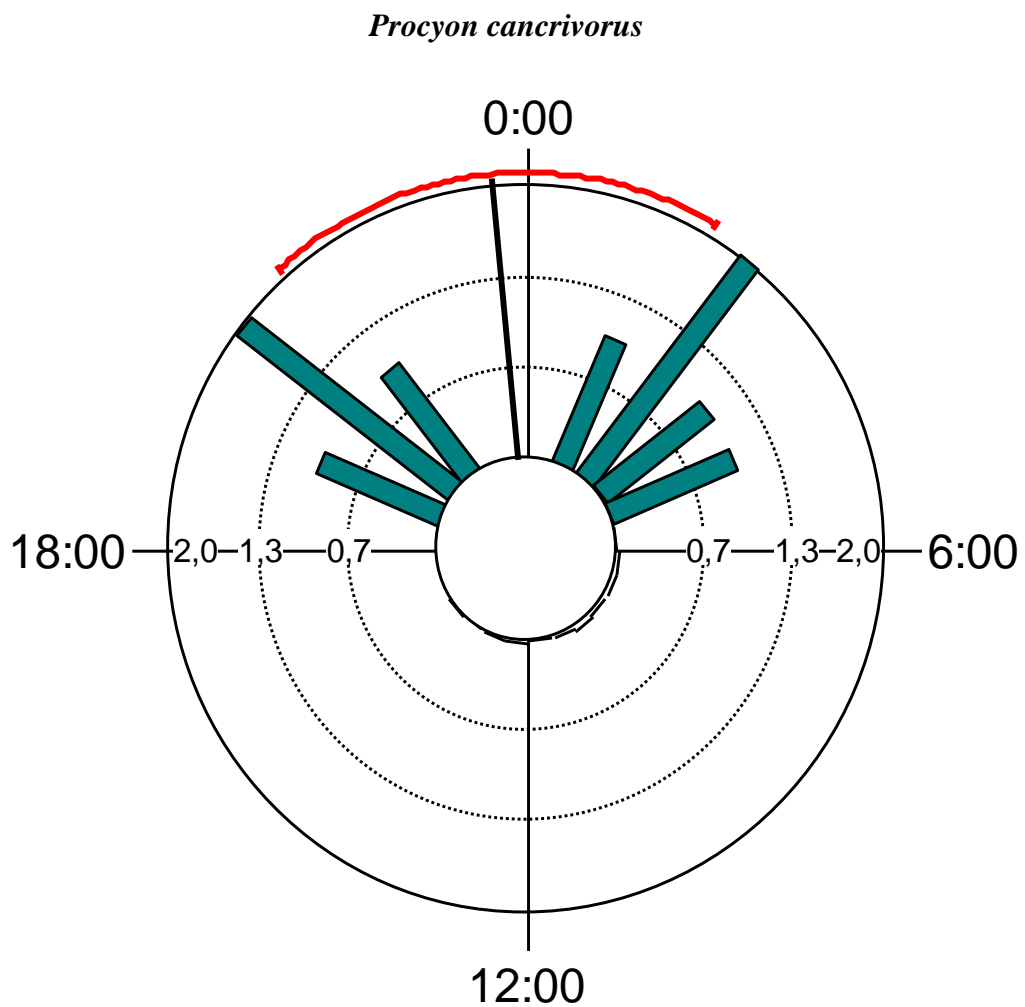


Ilustración 5. Patrón de actividad de *Procyon cancrivorus*.

Autor: Cruz (2022)

Eira barbara dentro de zona con DB obtuvo una actividad diurna de 66,67%, no se obtienen datos de actividad nocturna, ni crepuscular matutina o vespertina. En el caso de DM alcanza un 16,67% diurno, mientras que en DA diurno tiene actividad de 16,67% de acuerdo con el número de veces registradas por las cámaras en cada una de estas zonas, como referencia los datos se encuentran en la (Tabla 5).

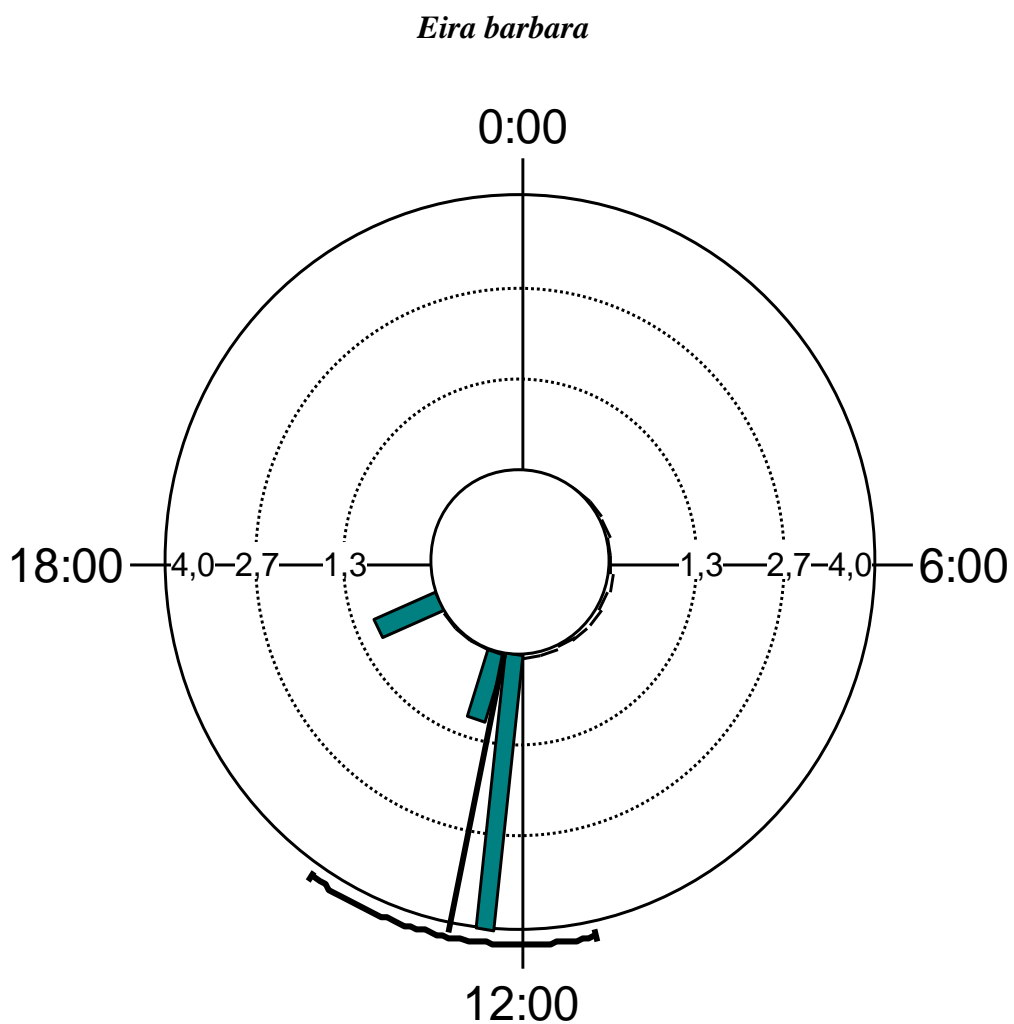


Ilustración 6. Patrón de actividad de *Eira barbara*

Autor: Cruz (2022)

Dasyprocta punctata dentro de zona con DB obtuvo una actividad diurna de 55,32%, no se obtienen datos de actividad nocturna, en el caso de la actividad crepuscular matutina se aprecia un 66,67% y de crepuscular vespertino de 44,44%. En DM su actividad diurna alcanza un 44,68%, la actividad crepuscular matutina es de 33,33% y crepuscular vespertina de 55,56% de acuerdo con el número de veces registradas por las cámaras en cada una de estas zonas, estos datos se encuentran en la (Tabla 5).

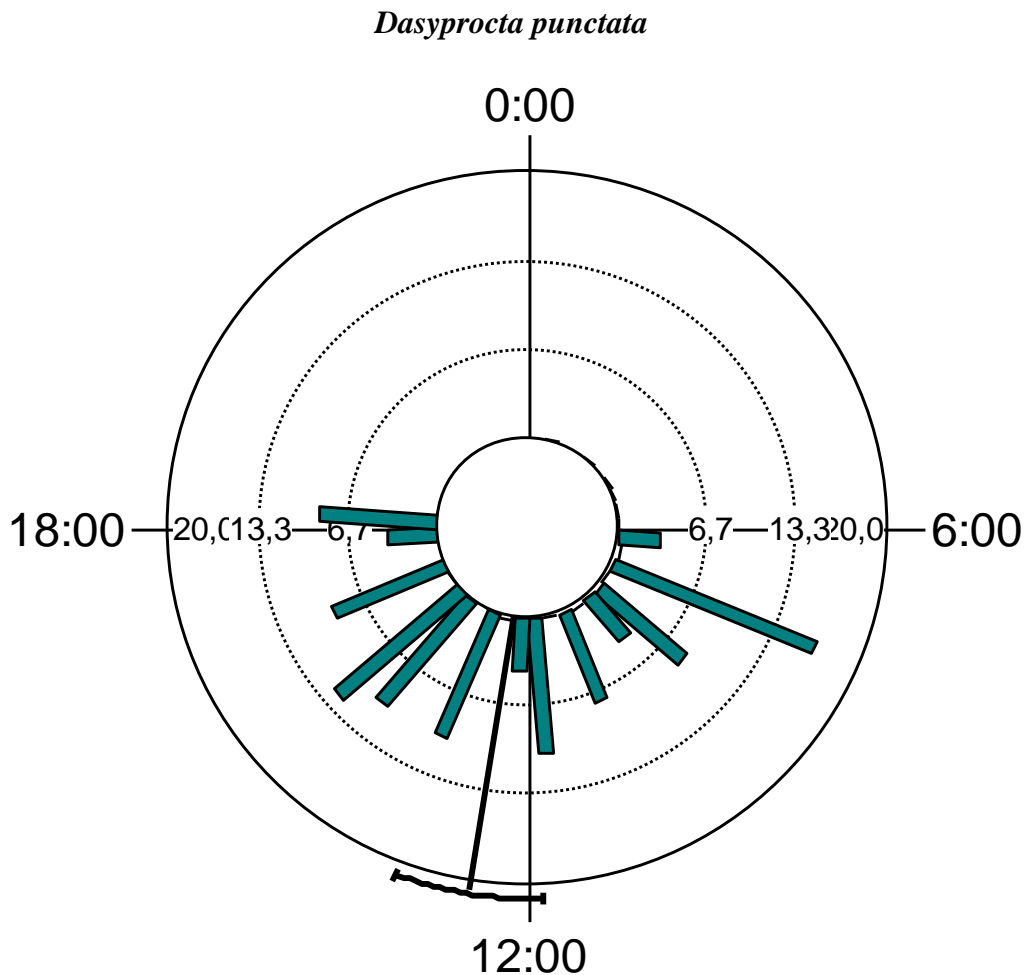


Ilustración 7. Patrón de actividad de *Dasyprocta punctata*.
Autor: Cruz (2022)

El género *Proechimys* dentro de zona con DB obtuvo una actividad nocturna de 100 %, no registra actividad diurna, ni crepuscular matutina; pero en el caso del crepuscular vespertino, su actividad es de 100%, de acuerdo con el número de veces registradas por las cámaras, como referencia los datos se encuentran en la (Tabla 5).

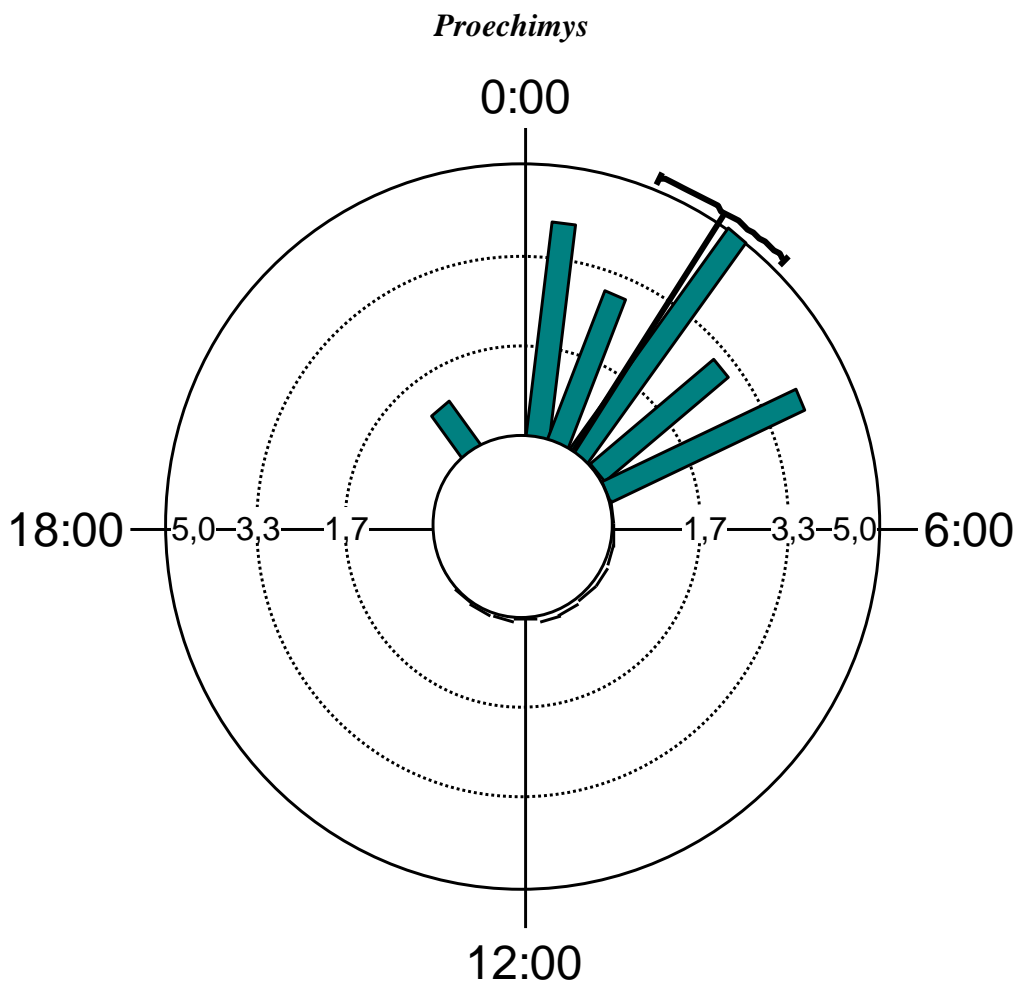


Ilustración 8. Patrón de actividad del género *Proechimys*.
Autor: Cruz (2022)

El género *Sylvilagus daulensis* dentro de zona con DB obtuvo una actividad nocturna de 95,00%, no registra datos de actividad diurna, en el caso de la actividad crepuscular matutina se aprecia un 100% y de crepuscular vespertino de 100%. En DA su actividad nocturna alcanza un 5,00%, la actividad crepuscular diurna, crepuscular matutino y crepuscular vespertino no registra datos, de acuerdo la información obtenida según se evidencia en la (Tabla 5).

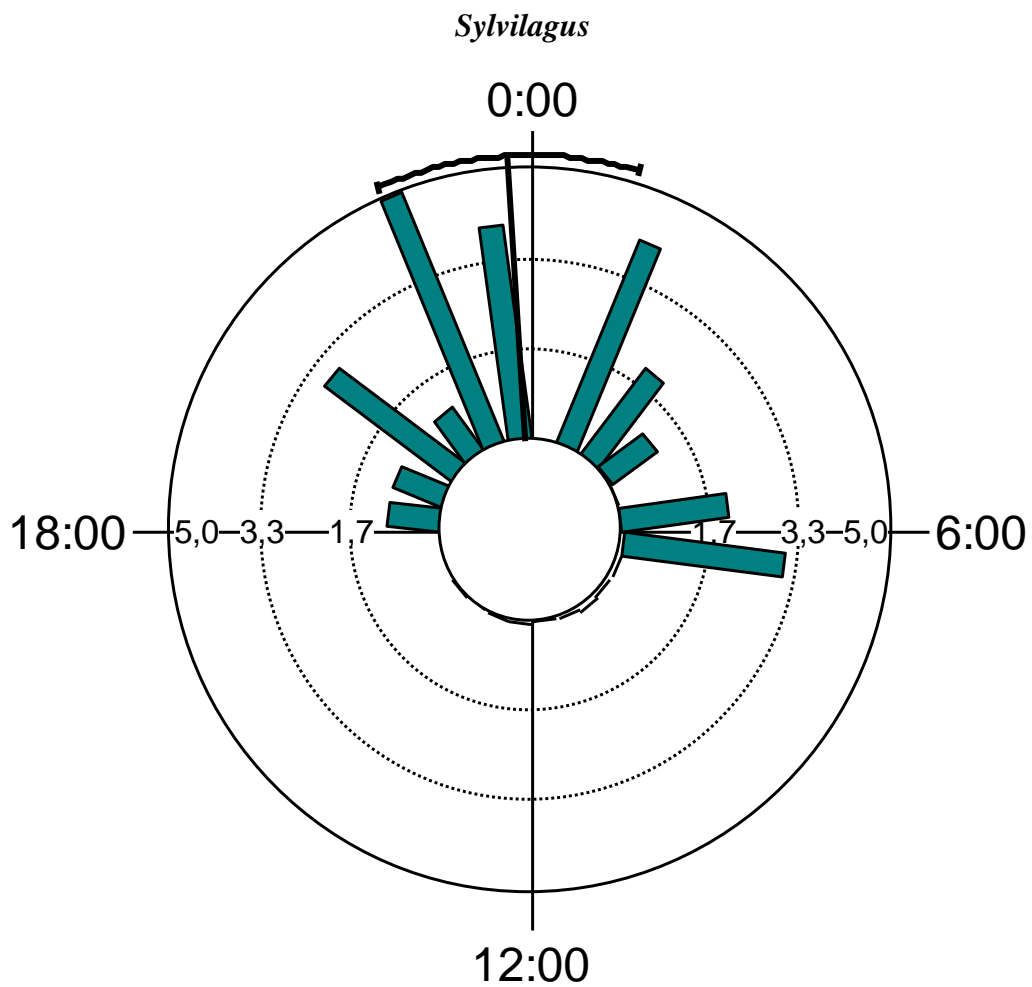


Ilustración 9. Patrón de actividad del género *Sylvilagus*.
Autor: Cruz (2022)

Tamandua mexicana dentro de zona con DB obtuvo una actividad diurna de 100%, la actividad nocturna alcanza un 40%, no hay registros de crepuscular matutino ni de crepuscular vespertino; en DM hay actividad nocturna de 40% y 100% en crepuscular matutino, no hay actividad diurna ni crepuscular vespertino; en la zona DA hay actividad de 20% en nocturna de acuerdo la información obtenida según se evidencia en la (Tabla 5).

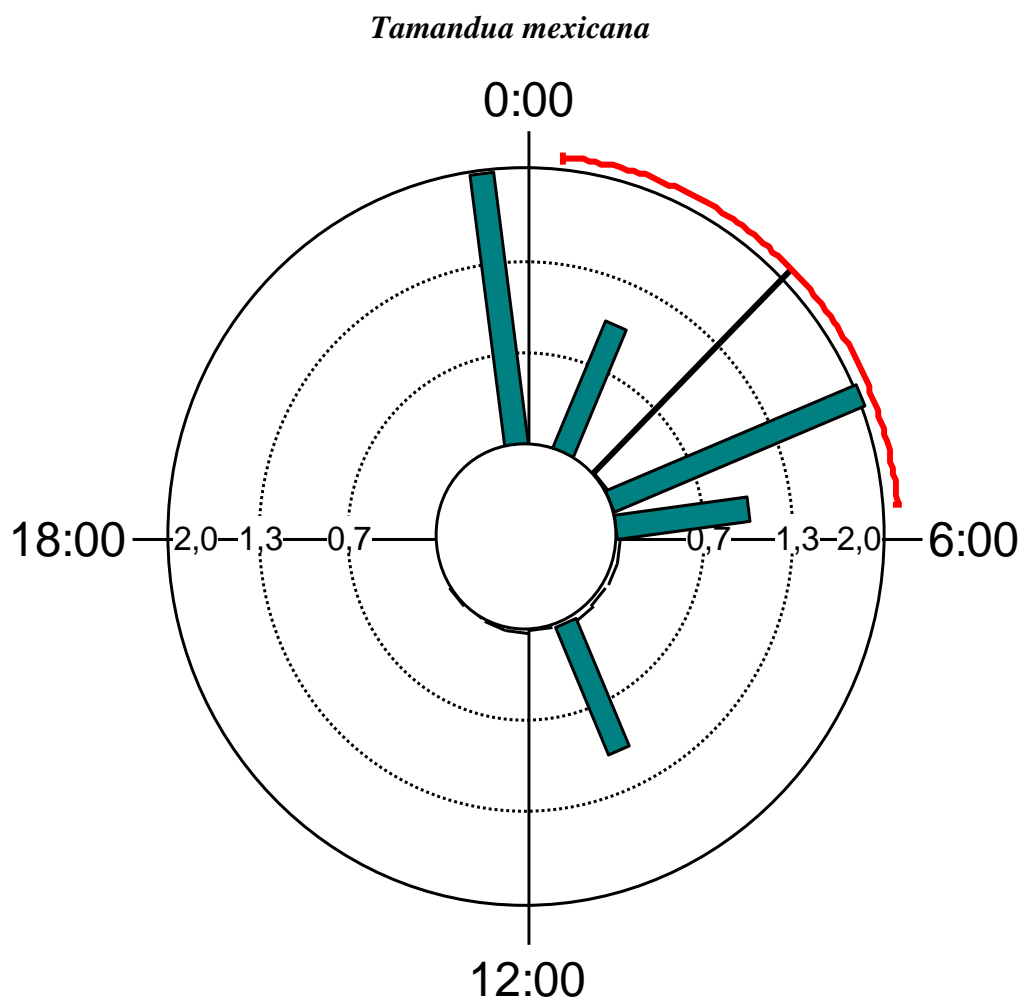


Ilustración 10. Patrón de actividad de *Tamandua mexicana*.
Autor: Cruz (2022)

Mazama gualea reporta registro de actividad dentro de zona DA de 100%, nocturna de 100%, crepuscular matutino de 100% y crepuscular vespertino no hay registros de actividad, esta información es la que se evidencia en la (Tabla 5).

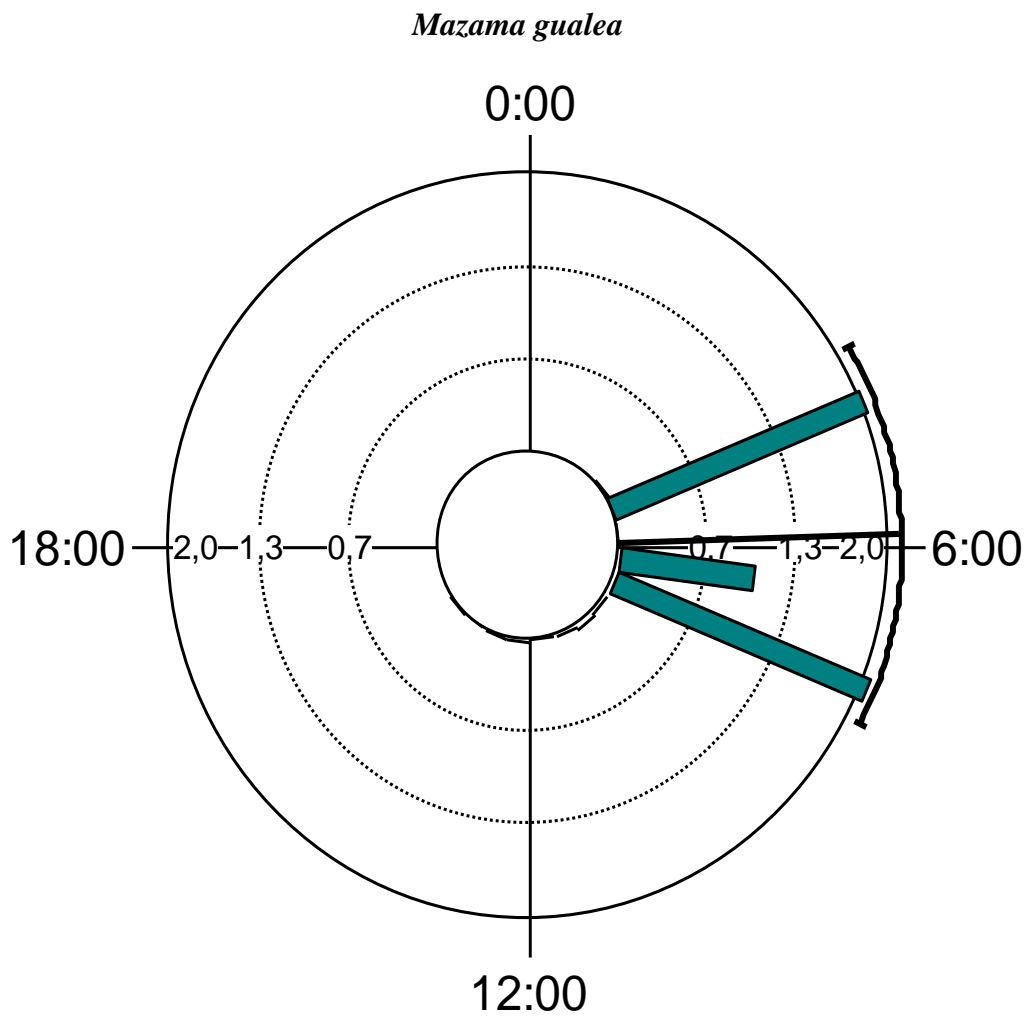


Ilustración 11. Patrón de actividad de *Mazama gualea*.
Autor: Cruz (2022)

9.3.1 Hora máxima de registro

El ángulo y hora máxima de los patrones de actividad de las especies registradas, obtenidos mediante el análisis de los histogramas circulares graficados en el software Oriana 4 para las especies fueron los valores que se encuentran en la (Tabla 6), siendo esta hora la hora pico estimada en la que se podrían encontrar las especies.

Tabla 6. Ángulo y hora promedio de las especies identificadas. Programa utilizado Oriana 4

Especie	Hora
<i>Leopardus pardalis</i>	01:16
<i>Leopardus wiedii</i>	21:00
<i>Canis familiaris</i>	04:00
	15:00
<i>Eira Barbara</i>	13:00
	16:00
<i>Procyon cancrivorus</i>	20:00
	02:00
<i>Dasyprocta punctata</i>	07:25
<i>Proechimys</i>	02:25
<i>Sylvilagus</i>	22:00
<i>Tamandua Mexicana</i>	04:00
	23:25
<i>Mazama gualea</i>	04:00
	07:21

Autor: Cruz, 2022

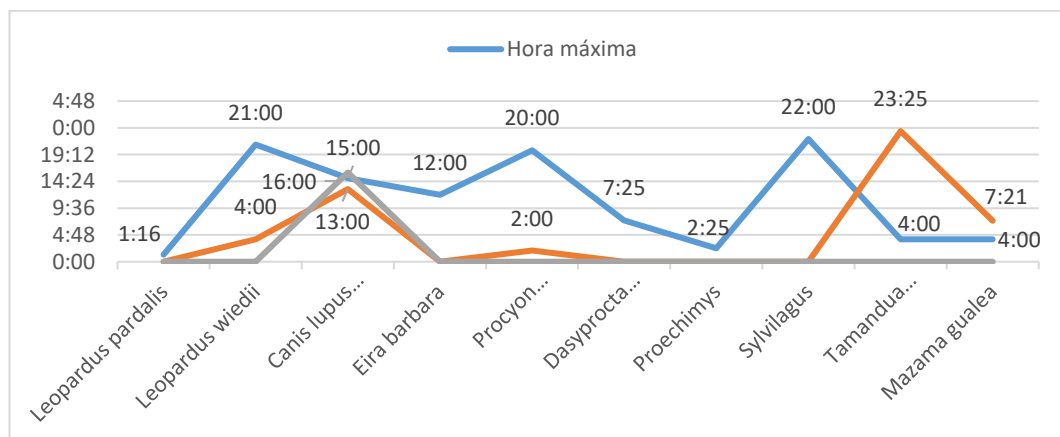


Ilustración 12. Hora máxima de los patrones de actividad de los mamíferos.

Autor: Cruz (2022)

9.4. Índice de abundancia relativa

Con el esfuerzo de muestreo (EM) equivalente a 460 (Número de estaciones de muestreo x Total de días de muestreo), se obtuvo el índice de abundancia relativa de las especies identificadas (Tabla 7), la cual nos indica que la especie con mayor índice de abundancia relativa fue *Dasyprocta punctata* con un valor correspondiente al 441,67 y la segunda especie con mayor índice fue *Leopardus pardalis* con un índice de abundancia relativa equivalente a 120,83 y los valores más bajos correspondieron a las especies de *Mazama gualea* y *Canis familiaris* con valores de 20,83 y 12,50 respectivamente (Ilustración 13).

Tabla 7. Lista de índices de abundancia relativa IAR de las especies registradas.

Familia	Especie o Género	Vistas independientes	IAR
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	106	441,67
Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	29	120,83
Leporidae	<i>Sylvilagus</i>	27	112,50
Echimyidae	<i>Proechimys</i>	20	83,33
Procyonidae	<i>Procyon cancrivorous</i>	9	37,50
Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	9	37,50
Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	7	29,17
Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	6	25,00
Cervidae	<i>Mazama gualea</i>	5	20,83
Canidae	<i>Canis familiaris</i>	3	12,50

Autor: Cruz, 2022

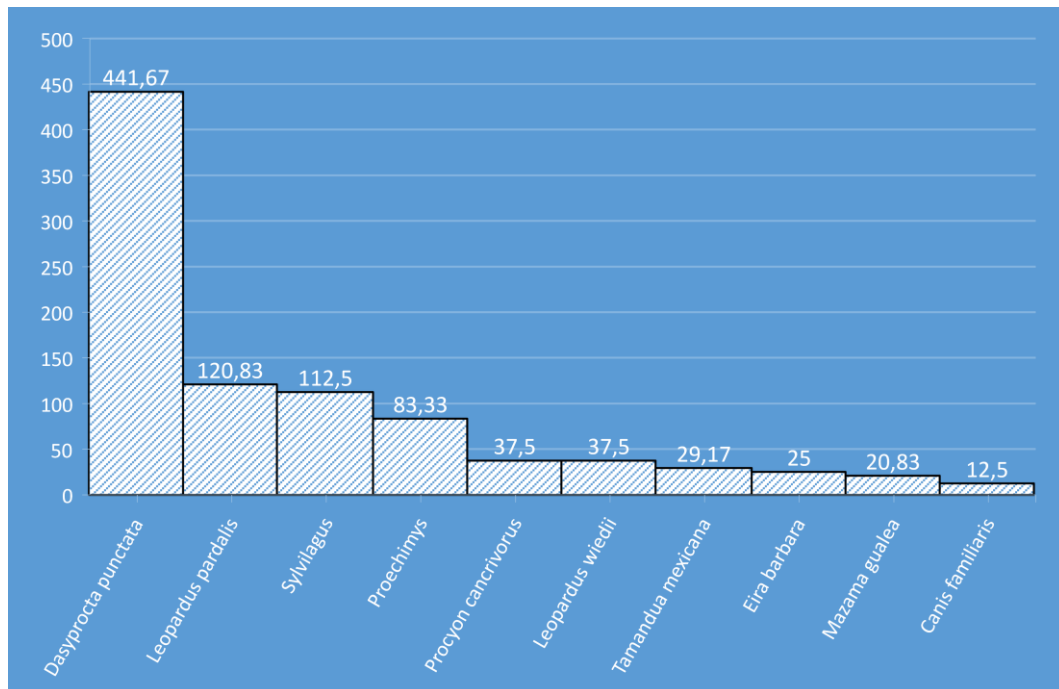


Ilustración 13. Índice de abundancia relativa de los mamíferos en el Bosque Protector Cerro Blanco.

Autor: Cruz, 2022

9.4.1. Índice de abundancia relativa de mamíferos carnívoros

El índice de abundancia relativa para las especies de mamíferos del orden carnívoro (Tabla 8), indica que *Leopardus pardalis* es la especie con mayor IAR equivalente a 120,83 y la segunda especie con mayor índice fue *Leopardus wiedii* con un IAR igual a 37,50 y el valor más bajo corresponde a *Canis familiaris* con un IAR del 12,50 (Ilustración 14).

Tabla 8. Índice de abundancia relativa de las especies del orden Carnívora.

Familia	Especie	Vistas independientes	IAR
Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	29	120,83
	<i>Leopardus wiedii</i>	9	37,50
Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	9	37,50
Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	6	25,00
Canidae	<i>Canis familiaris</i>	3	12,50

Autor: Cruz, 2022

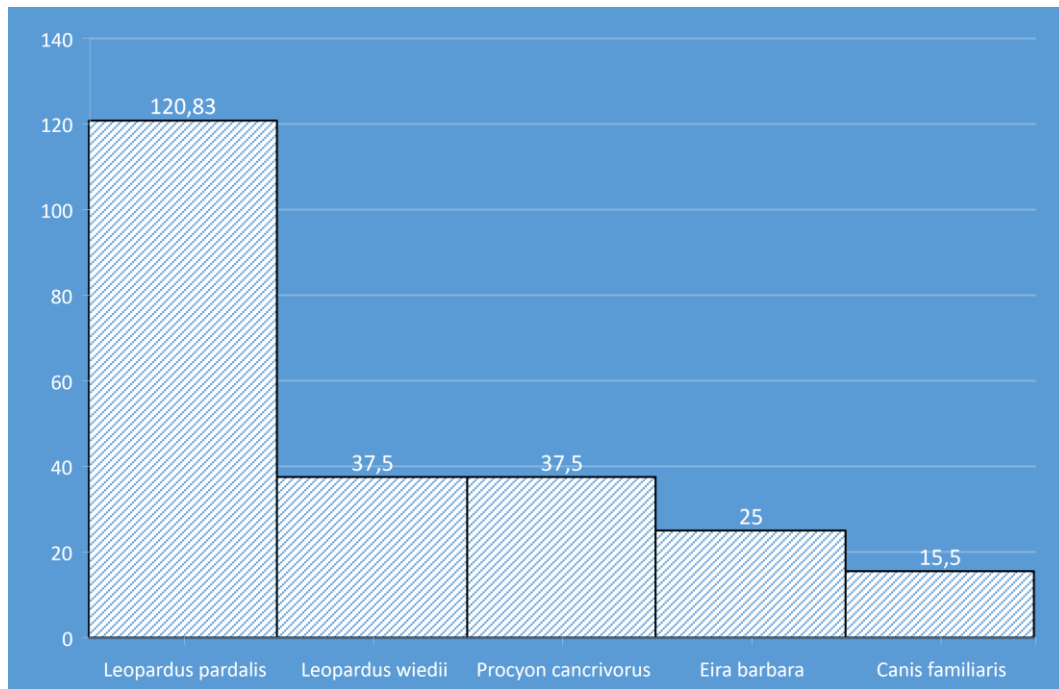


Ilustración 14. Índice de abundancia relativa de las especies del orden Carnívora.
Autor: Cruz, 2022

9.4.2. Índice de abundancia relativa de mamíferos carnívoros en relación con el tipo de disturbio en el que se encontraron

El índice de abundancia relativa para las especies de mamíferos del orden carnívoro de acuerdo al tipo de disturbio en el que encontraron (Tabla 9), demuestra que la especie *Leopardus pardalis* presentó un mayor IAR equivalente a 141,30 en una zona de disturbio bajo o DB mientras que en una zona de disturbio medio o DM no presento valores o no se registraron avistamientos de él, pero en una zona de disturbio alto o DA obtuvo un índice de abundancia relativa de 32,61; de igual forma *Leopardus wiedii* registro un IAR igual a 32,61 en una zona de disturbio bajo DB, presento un valor de 0 en una zona de disturbio medio o DM y un valor de 32,61 en una zona de disturbio alto o DA; *Procyon cancrivorus* solo presento un valor de 48,91 en una zona de disturbio bajo, mientras que en zonas de disturbios medios y altos o DM Y DA respectivamente no registro ningún valor; *Eira barbara* presento valores de 21,74, 5,43 y 10,81 en zonas con disturbio bajo o DB, disturbio

medio o DM y disturbio alto o DA respectivamente; y por ultimo *Canis familiaris* solo presento un valor de 32,61 en una zona de disturbio alto o DA (Ilustración 15).

Tabla 9. Índice de abundancia relativa de las especies del orden carnívora de acuerdo con el tipo de disturbio.

Especie	Disturbio bajo		Disturbio medio		Disturbio alto	
	VI	IAR	VI	IAR	VI	IAR
<i>Leopardus pardalis</i>	26	141,30	0	0	3	32,61
<i>Leopardus wiedii</i>	96	32,61	0	0	3	32,61
<i>Procyon cancrivorus</i>	9	48,91	0	0	0	0
<i>Eira barbara</i>	4	21,74	1	5,43	1	10,87
<i>Canis familiaris</i>	0	0	0	0	3	32,61

Autor: Cruz, 2022

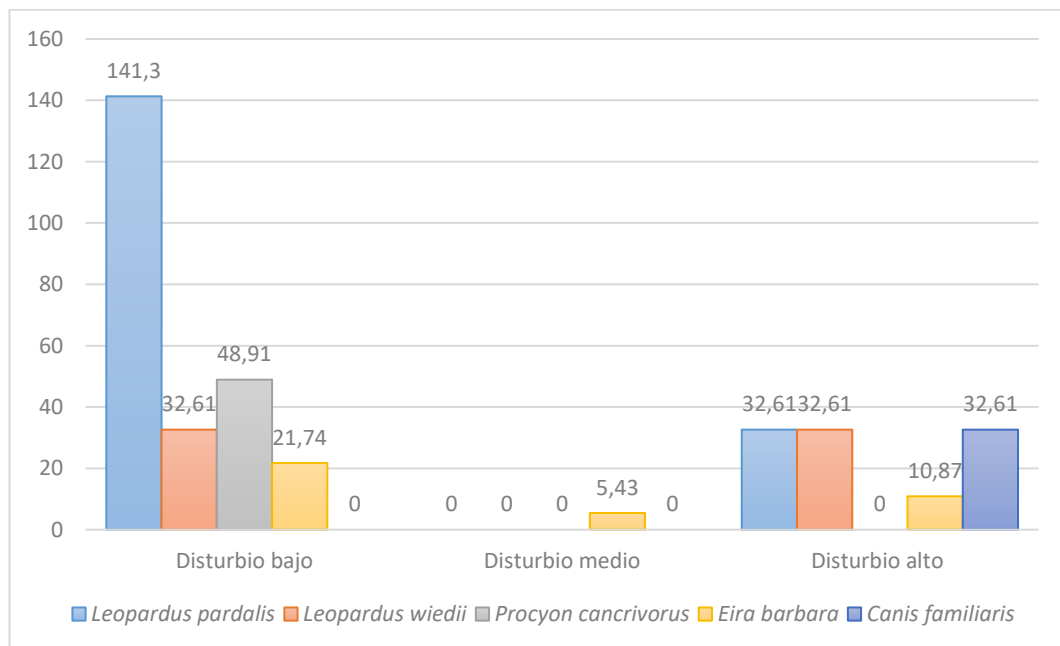


Ilustración 15. Índice de abundancia relativa de las especies del orden carnívora de acuerdo con el tipo de disturbio.

Autor: Cruz, 2022

9.5. Curva de acumulación de las especies

La curva de acumulación de las especies ayudó a estimar el esfuerzo requerido en la investigación con el fin de conseguir intervalos fiables, comparando diversos estimadores que se basan en la abundancia de las especies como se indica en (Tabla 10).

Tabla 10. Estimaciones de la curva de acumulación de las especies

Samples	S Mean (runs)	ACE Mean	Chao 1	Chao 2	Jack 1 Mean	Bootstrap Mean
0	0	0	0	0	0	0
1	6,51	10,68	9,72	6,51	6,51	6,51
2	8,07	9,26	9,38	8,7	9,63	8,85
3	8,86	9,53	9,58	11	10,58	9,7
4	9,39	9,76	9,76	11,33	11,04	10,21
5	9,58	9,72	9,69	10,47	10,72	10,23
6	9,77	9,81	9,78	10,22	10,68	10,31
7	9,86	9,86	9,86	10,04	10,6	10,29
8	10	10	10	10	10,88	10,42

Autor: Cruz (2022)

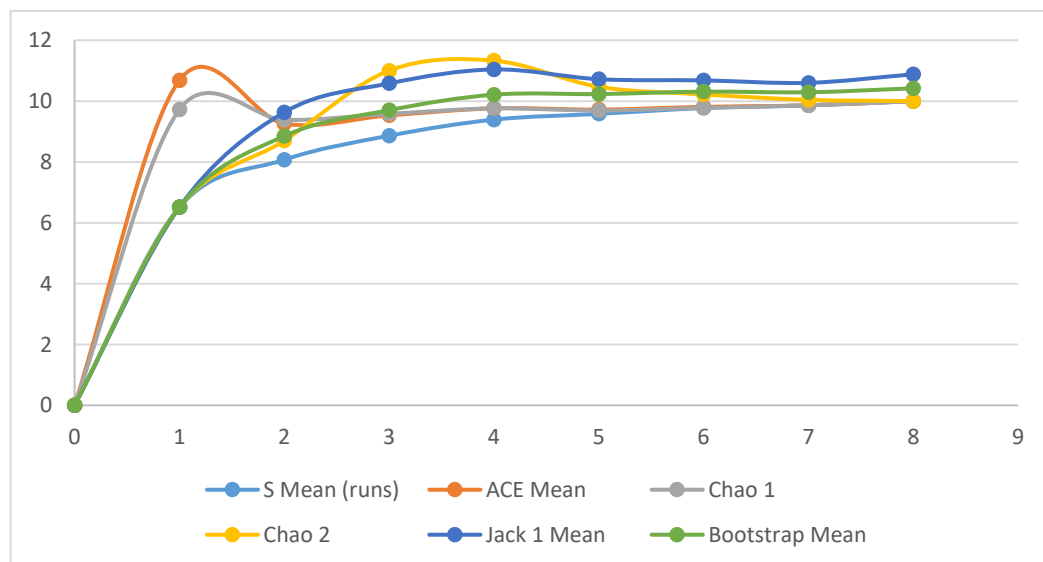


Ilustración 16. Curva de acumulación de especies de mamíferos, durante los monitoreos realizados.

Autor: Cruz (2022)

9.6. Índice de diversidad de Shannon - Weaver.

El cálculo del índice de diversidad de Shannon - Weaver reveló que en los monitoreos realizados estos se encontraron con un valor inferior a 2 por lo que indica que existió una baja biodiversidad en el tiempo de muestreo (Tabla 11), siendo el único monitoreo próximo a 2 el M7 indicando que en este periodo existió una diversidad de especies casi en el valor normal (Ilustración 17).

Tabla 11. Índice de Diversidad de Shannon

Monitoreo	Índice de diversidad de Shannon - Weaver
M1	1,33
M2	1,04
M3	1,23
M4	1,19
M5	1,54
M6	1,70
M7	1,90
M8	1,54

Autor: Cruz, 2022

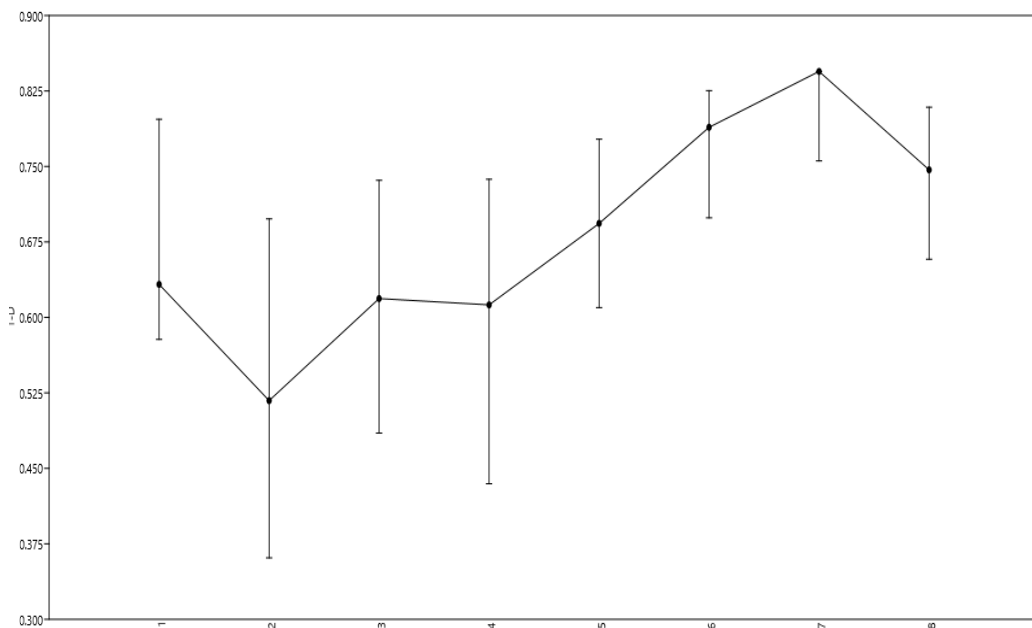


Ilustración 17. Índice de Diversidad de Shannon.

Programa utilizado para la elaboración de la ilustración PAST

Autor: Cruz, 2022

9.6.1. Relación entre el índice de diversidad de Shannon y el tipo de disturbio de mamíferos carnívoros

Los valores correspondientes a la (Tabla 12) indica que la relación entre el índice de diversidad de Shannon y el tipo de disturbio en el que se registraron los mamíferos carnívoros, indican que en una zona de disturbio bajo o DB que se ubica en el sendero Higuera y quebrada Canoa, existe un valor de 1,12 lo que indica que en esta zona existe una diversidad de especies relativamente baja, debido a que se registraron 4 especies como lo son *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Eira barbara* y *Procyon cancrivorus* con una abundancia total de 45 vistas o registros; tomando en cuenta que este índice evalúa la cantidad de especies que existen en la muestra y la cantidad relativa de individuos por especie. Enonces en la zona de disturbio medio o DM correspondientes a los senderos Mono aullador y Cosumbo no presentó un valor de diversidad debido ya que no se registró ningún organismo del orden Carnívora en esa zona; y la zona de disturbio alto DA ubicada en la caseta Tres Bocas registró un valor de 1,31 con un registro de las siguientes 4 especies, *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Eira barbara* y *Canis familiaris* con una abundancia total de 10 vistas o registros, el valor de la diversidad nos indica que esta zona presenta una diversidad relativamente baja a lo normal siendo mayor a la diversidad de DB debido a que los registros demuestran una homogeneidad en la abundancia de cada especie ya que cada una fue registrada 3 veces a excepción de *Eira barbara* que solo obtuvo un registro, tomando en cuenta lo antes mencionado de como evalúa este índice. (Ilustración 18).

Tabla 12. Relación entre el índice de Shannon y el tipo de Disturbio.

Tipo de Disturbio	Índice de diversidad de Shannon - Weaver
DB	1,12
DM	0
DA	1,31

Autor: Cruz, 2022

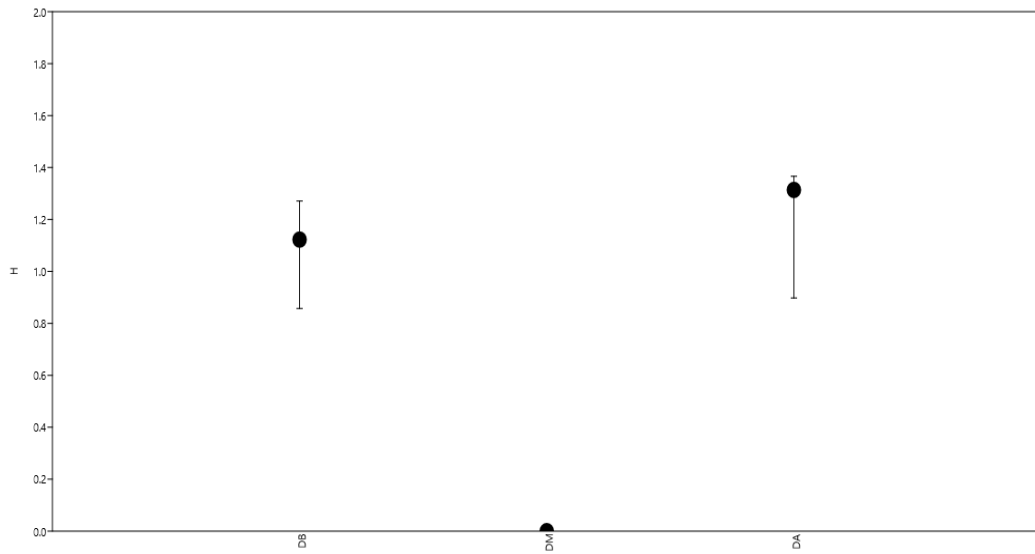


Ilustración 18. Relación entre el índice de Shannon y el tipo de Disturbio.
Programa utilizado para la elaboración de la ilustración PAST
Autor: Cruz, 2022

9.7. Comprobación de la hipótesis.

De acuerdo a la hipótesis establecida en la investigación que indica que la diversidad y abundancia relativa de las especies de mamíferos carnívoros es menor en zonas alteradas a comparación de zonas no alteradas, con los análisis estadísticos se corroboró que en la estación de fototrampeo C5 que es una zona de disturbio alto DA presento una diversidad de 1,31 correspondiente a 4 especies como lo son; *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Canis familiaris* y *Eira barbara* pero con una abundancia muy baja de 32.61, 32.61, 32,61 y 10.87 respectivamente a comparación de las estaciones C1 y C4 correspondiste a una zona de disturbio bajo DB obtuvo un valor de diversidad 1,12 que corresponden a *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii*, *Eira barbara* y *Procyon cancrivorus* con un valor de abundancia de alto 141.30, 32.61, 21.74 y 48.91 respectivamente. Concluyendo que la diversidad en DA es mayor que DB pero la abundancia relativa es todo lo contrario, debido a que esta zona presenta un alto grado de intervención antropogénica ya que existen asentamientos urbanos, caza y tala ilegal además de otras actividades como agricultura y elaboración de carbón (Anexo 18).

10. DISCUSIONES, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

10.1. Discusiones

Una vez obtenidos los datos que reflejan la abundancia relativa y los patrones de actividad de mamíferos dentro de zonas con distinto grado de intervención antropogénica, es posible considerar como aceptada la hipótesis planteada, en donde las zonas con un alto disturbio debido a factores como los antropogénicas tienen influencia en la actividad de las especies según los datos obtenidos en las cámaras de fototrampeo.

Por su parte, además de haber podido apreciar que la y abundancia relativa de los mamíferos es menor en las áreas con un alto disturbio a comparación de aquellas que presentan un disturbio bajo en el Bosque protector Cerro Blanco, la temperatura entre mínimas y máximas, así como sus precipitaciones en las distintas zonas, juegan un papel muy importante en la dinámica del tiempo determinado para el monitoreo. Cabe indicar que las fechas de observación presentan un cambio climático que inicia en esta época con altas hasta 29°C y con bajas hasta al menos 20°C.

Por lo que se aprecia tras el monitoreo efectuado en el Bosque Protector Cerro Blanco, las zonas de disturbio identificadas demuestran cambios importantes en cuanto a la actividad de las especies ya que fue notorio que hay menor actividad en las zonas de disturbio alto, los datos obtenidos demuestran también que hay mayor actividad diurna y menor actividad crepuscular matutina.

Esta información permite comparar con los datos que obtuvo (Lemus, 2015) quien asevera que en su estudio encontró mayor riqueza de especies en sitios fuera de la reserva considerada para el monitoreo, además que las diferencias en los horarios indican que los mamíferos de mayor tamaño suelen verse propensos a ser

más vulnerables. Además, que la precipitación y la distancia a los caminos resultaron ser variables de gran importancia pues influyen en la riqueza y abundancia de gran parte de los mamíferos.

Por otra parte, las especies con mayor número de vistas fueron: la guatusa centroamericana, el ocelote y el género *Sylvilagus*, información que coincide con (Sánchez & Monge, 2021) quienes, en su estudio, por medio de videos observaron que la guatusa centroamericana visitaba los cafetales con mayor incidencia en el espectro diurno. En cuanto a los comportamientos de la especie, coincidentemente la actividad estuvo relacionada con la dispersión de semillas pues se aprecia que su presencia se encuentra relacionada con frutos en el lugar.

Los sitios considerados para el muestreo se encuentran relacionados por diferentes características de acceso y el tipo de disturbio que se presenta en la zona, demuestran que hay mayor registro de las especies más distantes al camino o donde el acceso tiene dificultad. Por su parte (Carazo, 2009) también entre sus evidencias demuestra que las carreteras y caminos afectan de forma negativa la riqueza de especies de mamíferos silvestres. Las carreteras o caminos de cualquier tipo reducen el registro de las especies, sin embargo, para los cazadores, la ausencia de caminos no es dificultad pues suelen ingresar a la zona donde consideran que hay especies de su interés.

El monitoreo mediante el fototrampeo se lleva a cabo durante las 24 horas del día, los datos evidenciados son aceptados por la confiabilidad, pues los detalles reflejan que las especies registradas de acuerdo a factores ya determinados con anterioridad, esto coincide con (Carazo, Carrillo, & Alfaro, 2009), de tal forma que al igual que en la presente investigación, las vistas de las especies en las distintas zonas es muy similar por sus hábitos, especialmente los porcentajes son similares en los hábitos nocturnos.

La especie que tiene actividad diurna en mayor número de zonas en el presente estudio es *Eira barbara*, la especie evidencia actividad en el disturbio alto, bajo y medio. De acuerdo a lo indicado por (Lira, 2006) quien toma en consideración el estudio de (Galindo & Weber, 1998) que se refieren a la especie y demuestran que se registró en las cámaras con mayor índice de 8:00 a 13:00, indicando en los análisis que por la tarde hay una ligera disminución, estos datos de hecho coinciden pues a diferencia del estudio en el BPCB no hay registros de actividad nocturna, crepuscular matutino ni crepuscular nocturno.

Finalmente, la especie con ausencia de registros nocturnos fue *Dasyprocta punctata*, en este estudio sus vistas fueron diurnas, y en disturbios bajos y medios, sin registro de actividad nocturna en ninguna zona. De igual forma, demuestra el estudio de (Aranda, 2012), quien describe que esta especie tiene hábitos alimenticios para el día y no para la noche, incluso en sus registros de actividad no aparece en ningún momento. Lo que ratifica que los datos obtenidos en la investigación de campo son idóneos.

10.2. Conclusiones

Una vez realizados los procedimientos correspondientes y planificados para el estudio, donde además de considerar las teorías y conceptos a fines, así como la investigación en el lugar determinado con las herramientas previstas, es posible llegar a las siguientes conclusiones:

- Analizada la abundancia relativa de mamíferos capturados por su actividad mediante las cámaras trampa, en zonas con distinto grado de disturbio por factores antropogénicos; se clasificó los mamíferos encontrados en el área de estudio, de ellos se pudo también identificar la frecuencia de registros en los distintos horarios del día, por lo que se

concluye que mediante las herramientas seleccionadas fue posible precisar la ratificación de cuanto se planteó en la hipótesis.

- Mediante la información obtenida, se caracterizó los patrones de actividad de los organismos que forman parte del estudio en las áreas determinadas, las cámaras trampa fueron herramientas imprescindibles y fue mediante ellas que se llega a la conclusión que su utilidad es de gran ayuda pues permite identificar las especies de tal forma que el reconocimiento es idóneo para este tipo de estudios.
- Se determinó la diversidad de mamíferos que han establecido su hábitat en el Bosque Protector Cerro Blanco y se identificó, evaluando que esta si es incidida por en el lugar y su relación con la zona y el tipo de disturbio en la que se registraron, para ello es necesario caracterizar el tipo de zona con el tipo de disturbio que presentaba.
- Debido a las presiones o amenazas a las que están expuestos los carnívoros, como la cacería ilegal, urbanización acelerada, minería y agricultura extensiva podemos decir que el Bosque Protector Cerro Blanco es uno de los refugios en la costa ecuatoriana para este tipo de organismo por lo que la investigación y conservación de este bosque protector es prioritario.

10.3. Recomendaciones

El proceso de investigación efectuado en el lugar seleccionado deja como recomendaciones para futuros trabajos académicos las siguientes:

- Con el fin de determinar los cambios que van sufriendo los ecosistemas y las especies, es recomendable que se continúen llevando a cabo estudios de evaluación del impacto de las diferentes actividades

antropogénicas, de tal forma que se considere la concientización a los habitantes para que las especies puedan habitar sin correr peligros.

- Se recomienda el establecimiento de acuerdos entre quienes representan la reserva del Bosque Protector Cerro Blanco, tanto con quienes visitan el lugar como con los propietarios de las áreas cercanas; en el lugar se aprecia riqueza de especies y es importante que esto incremente, es así que la reserva debe considerar estrategias relacionadas con el manejo de especies.
- El aumento de los recorridos de vigilancia, especialmente en las zonas que se considera mayor actividad antropogénica como en el núcleo, permitiría mejorar las condiciones de conservación de las especies que habitan en el lugar y conllevar al aumento de las especies.
- Es recomendable que se promueva realizar estudios que tengan a bien relacionar el suelo y sus cambios junto al área de preferencia de las especies. Con ello se podría reconocer medidas y estrategias de conservación para el cuidado de áreas específicas por la preferencia de las especies.
- Para la identificación taxonómica de especies de mamíferos pequeños como lo son roedores se debe utilizar una metodología diferente a la empleada en esta investigación, ya que se debe hacer mediante el método de captura viva utilizando trampas o jaulas con el fin de atrapar al organismo para luego hacer la identificación taxonómica sacrificando al animal para una mejor manipulación obteniendo medidas morfométricas, además, del peso, sexo y condiciones reproductivas como lo propone (Bravo , 2017).

11. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta Cevallos , E., & Rodríguez Gerrero , B. (2015). *Influencia del programa socio bosque en la dinámica de los servicios ambientales de los bosques secos deciduos del ecuador*. Quito, Ecuador. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/9241/6/UPS-QT06945.pdf>
- Aguirre , Z., & Geadá, G. (2017). Estado de conservación de los bosques secos de la provincia de Loja, Ecuador. *Arnaldoa*. doi:<http://doi.org/10.22497/arnaldoa.241.24107>.
- Aranda, M. (2012). *Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de Mexico* .
- Báez, O. (2019). <https://periodicoopcion.com>. Obtenido de <https://periodicoopcion.com/la-biodiversidad-clave-del-desarrollo-sustentable-del-ecuador/>
- Báez, O. (21 de julio de 2019). <https://revistarupturas.com/>. Obtenido de <https://revistarupturas.com/la-biodiversidad-clave-del-desarrollo-sustentable-del-ecuador/>
- Barros Díaz, C., & Molina Moreira, N. (2021). *Métodos para el estudio de mamíferos - Guía de Huellas y Pelos de Guardia del Pacífico*.
- Barros, C., Macías, M., & Salas, J. (2018). Riqueza y Abundancia de Mamíferos Carnívoros en dos Áreas con Distinto Grado de Intervención en el Bosque Protector Cerro Blanco (Guayas-Ecuador). *Revista Investigatio*, 99-112.
- Benítez, J., & Escalona, G. (2021). *Impacto de las vías de comunicación sobre la fauna silvestre en áreas protegidas*. Chetumal: ECOSUR.
- Blanco Bosque Protector Cerro. (2022). *Bosque Protector Cerro Blanco*. Obtenido de <https://bosquecerroblanco.org/index.php/bosque-protector-cerro-blanco/>
- Bravo , R. (2017). *Diversidad y abundancia de micromamíferos terrestres (clase: Mammalia) en zonas con distintos grados de perturbación en el Bosque Protector Cerro Blanco*. Guayaquí, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/22096/1/TESIS%20RONALD%20BRAVO.pdf>
- Buencuerpo , V., García , A., Gutiérrez, E., Outerelo , R., Pérez , S., Pérez, J., . . . Ruiz, E. (2016). Prácticas de Zoología. Estudio y diversidad de los Vertebrados Mamíferos. Características generales. *Reduca*, 20. Obtenido de <http://bba.bioucm.es/cont/docs/631.pdf>
- Buenrostro, A., Singüenza, D., & García, J. (2015). Mamíferos carnívoros del parque nacional lagunas de chacahua, oaxaca, méxico: riqueza, abundancia

- y patrones de actividad. *Revista Mexicana de Mastozoología Nueva Época*, 30-54.
- Cañarte, L., & Salazar, F. (24 de febrero de 2017). <http://repositorio.ucsg.edu.ec>. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/7887/1/T-UCSG-PRE-ESP-AETH-361.pdf>
- Carazo, J. (2009). *Cambios en las poblaciones de jaguares (*panthera onca*), sus presas potenciales y manigordos (*leopardus pardalis*), en dos periodos de tiempo sujetos a diferentes esfuerzos de control de cacería en el Parque Nacional Corcovado, Costa Rica*. Obtenido de <https://catalogosiidca.csuca.org/Record/CR.UNA01000197330/Description#tabnav>
- Carazo, J., Carrillo, E., & Alfaro, D. (2009). Abundancia relativa de mamíferos y aves terrestres en el Parque Nacional Corcovado. *Researchgate*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/321957263_Abundancia_relativa_de_mamiferos_y_aves_terrestres_en_el_Parque_Nacional_Corcovado
- Centeno, V. (2020). *Relictos de bosques y su efecto en la conservación de mamíferos terrestres en la región tumbesina ecuatoriana. Período 2018 - 2019*. Quevedo, Ecuador.
- Consejo Nacional de Planificación. (04 de septiembre de 2017). <https://www.gob.ec>. Obtenido de https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2018-11/Documento_Plan-Nacional-Buen-Vivir-2017-2021.pdf
- Convenio sobre Diversidad Biológica. (1992).
- Delgado, D., Herrera, R., Villacís, A., Moreno, A., Oviedo, B., Cedeño, J., . . . López, R. (2015). Los senderos turísticos como estrategia de desarrollo sustentable: Caso "Bosque Protector Cerro Blanco", Guayaquil, Ecuador. *Revista Interamericana de Ambiente y Turismo*, 174-182.
- Díaz, E. (2018). *Análisis estructural del bosque reservado de la universidad nacional agraria de la selva mediante parcelas permanentes de medición*.
- Droppelmann, V. (12 de julio de 2018). <https://laderasur.com>. Obtenido de <https://laderasur.com/articulo/la-desaparicion-de-grandes-depredadores-puede-alterar-el-ecosistema/>
- Envera. (8 de agosto de 2019). <https://grupoenvera.org/>. Obtenido de <https://grupoenvera.org/sin-categoria/agenda-2030-asi-contribuye-envera-once-los-objetivos-desarrollo-sostenible/?gclid=CjwKCAjwlqOXBhBqEiwA->

hhitNCa9BXBYyanIkUqD-
OAv8ZiA8gIcaovDAhpdcsUNTeIUkflVnxYhoCYBcQAvD_BwE#ancho
r

- Escribano, A. (2017). Biodiversity patterns and ecological processes in Neotropical dry forest: the need to connect research and management for long-term conservation. *Neotropical Biodiversity*. doi:doi:10.1080/23766808.2017.1298495
- FAO. (2013). *La Fauna silvestre en un clima cambiante*. Quebec: Editorial FAO.
- Flores, D. (1 de agosto de 2021). <https://www.colibri.udelar.edu.uy>. Obtenido de <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/31077/1/uy24-20251.pdf>
- Galindo , C., & Weber, M. (1998). El Venado de la Sierra Madre Occidental: Ecología, Manejo y Conservación. *Researchgate*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/234154227_El_Venado_de_la_Sierra_Madre_Occidental_Ecologia_Manejo_y_Conservacion/citation/download
- Gallina , S., & López, C. (2011). *Manual de técnicas para el estudio de la fauna. Universidad Autónoma de Querétaro. Querétaro, México*. Obtenido de https://www.uaq.mx/FCN/Investigacion/manual_de_tecnicas_para_el_estudio_de_la_fauna.pdf
- Gardner, A. (2007). *Mammals of South America*. (Vols. Volume I: Marsupials, Xenarthrans, Shrews and Bats).
- Gittleman, J., Funk, S., MacDonald, D., & Wayne, R. (2001). *Carnivore Conservation*. Madrid: Cambridge University Press. Obtenido de http://assets.cambridge.org/97805216/62321/frontmatter/9780521662321_frontmatter.pdf
- González, S. (2005). Métodos de muestreo no invasivo para el diagnóstico de la diversidad de mamíferos. *Agrociencia* .
- Larrea, E. (13 de enero de 2022). <https://www.escafandra.news>. Obtenido de <https://www.escafandra.news/bosque-cerro-blanco-un-espacio-natural-entre-el-peligro-y-la-conservacion/>
- Lemus, D. (27 de mayo de 2015). *Riqueza, abundancia y patrones de actividad de mamíferos medianos y grandes, en diferentes condiciones de manejo en la región del Bajo Balsas, Michoacán*. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/277305620_Riqueza_abundancia_y_patrones_de_actividad_de_mamiferos_medianos_y_grandes_en_difere

ntes_condiciones_de_manejo_en_la_region_del_Bajo_Balsas_Michoacan/
citation/download

- Lino, T. (10 de junio de 2021). <https://cia.uagraria.edu.ec>. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/LINO%20CORTEZ%20THELMA%20GHISLAINE.pdf>
- Lira Torres, I., & Briones Salas, M. (2012). Abundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos de los Chimalapas, Oaxaca, México. *Acta zoológica mexicana. SciELO*. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372012000300006
- Lira, I. (2006). Abundancia, densidad, preferencia de hábitat y uso local de los vertebrados en la tuza de monroy, santiago jamiltepec, oaxaca. *Revista mexicana de Mastozoología*. doi:<https://doi.org/10.22201/ie.20074484e.2006.10.1.141>
- Lizcano, D., Cervera, L., Espinoza, S., Poaquiz , D., Páres , V., & Ramírez, P. (2016). Riqueza de mamíferos medianos y grandes del refugio de vida silvestre marina y costera Pacoche, Ecuador. *SciELO*. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-33642016000100135&lng=es.
- Martinez , J., Hernandez , A., Rosas, O., Palacio , J., Villordo , J., & Oliviera, A. (2016). Distribución potencial del tigrillo (*Leopardus wiedii*, Schinz 1821) en el noreste de México. *SciELO*. doi:<https://doi.org/10.12933/theya-16-360>
- Monge , J., & Sánchez, R. (2021). *Períodos de actividad y dieta de *Dasyprocta punctata* (Gray, 1842) (Rodentia; Dasyproctidae) en agroecosistemas con café, San Ramón, Costa Rica*. doi:<https://doi.org/10.21829/azm.2021.3712346>
- Monroy, O., Zarco, M., Rodríguez, C., Díaz, L., & Urio, V. (2011). Fototrampeo de mamíferos en la Sierra Nanchititla, México: abundancia relativa y patrón de actividad. *Biol Trop*. doi:doi 10.15517/RBT.V59I1.3206.
- Nakashima, Y., Inoue, E., Inoue-Murayama, M., & Sukor, J. (2010). *Functional uniqueness of a small carnivore as seed dispersal agents: A case study of the common palm civets in the Tabin Wildlife Reserve, Sabah, Malaysia*. *Oecologia*.
- Patton, J., & Leite , R. (2015). *Genus Proechimys. Mammals of South America* (Vol. Rodents).

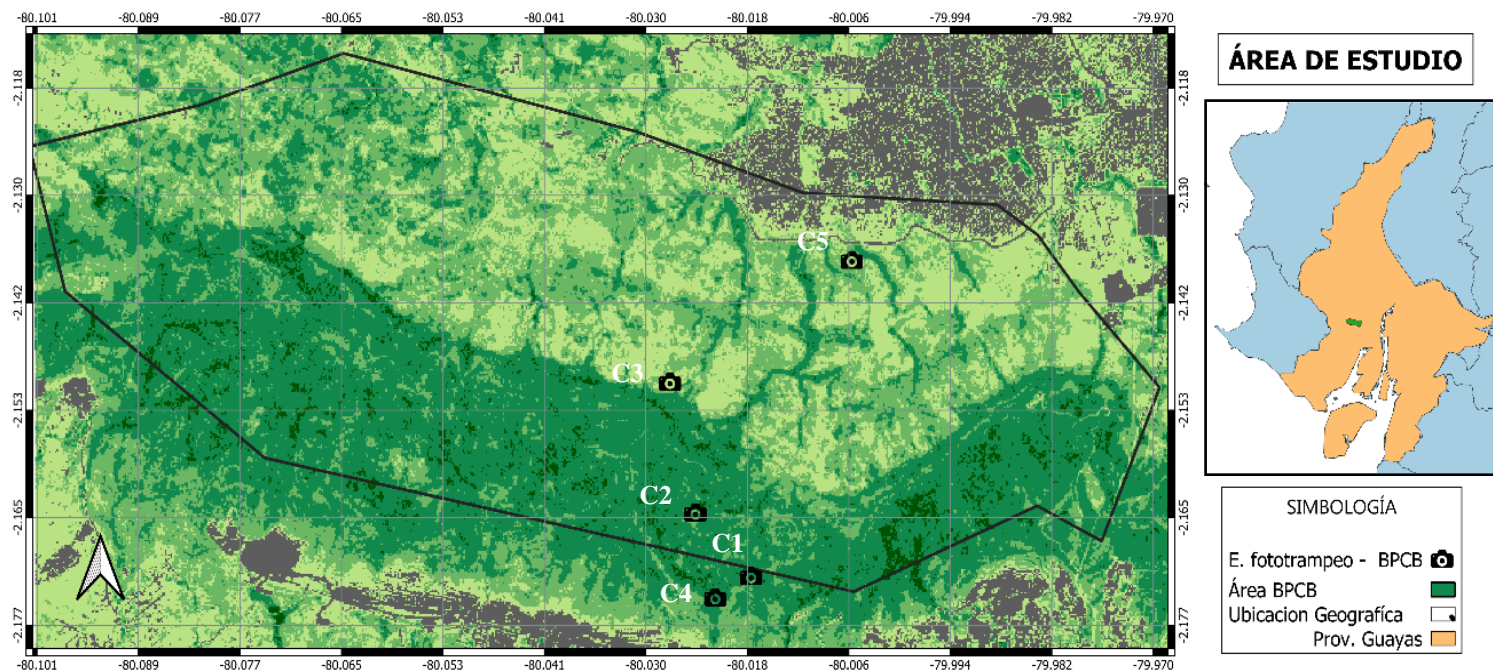
- Ripple, W., Estes, J., Beschta, R., Wilmers, C., Ritchie, E., Hebblewhite, M., . . . Wirsing, A. (2014). *Status and ecological effects of the world's largest carnivores*. doi:<http://dx.doi.org/10.1126/science.1241484>.
- Robles, B. (2018). *Tigrillo (Leopardus wiedii)*. Obtenido de <https://docplayer.es/40074513-Tigrillo-leopardus-wiedii.html>
- Romero, j., & Pérez, c. (2016). Rasgos morfológicos regenerativos en una comunidad de especies leñosas en un bosque seco tropical tumbesino. *Biología Tropical*.
- Sánchez, R., & Monge, J. (2021). Períodos de actividad y dieta de *Dasyprocta punctata* (Gray, 1842) (Rodentia; Dasyproctidae) en agroecosistemas con café. *Acta Zoológica Mexicana*, 23 - 56.
- SIB. (2022). *Procyon cancrivorus*. Sistema de Información de Biodiversidad de la Administración de Parques Nacionales, Argentina. Obtenido de <https://sib.gob.ar/especies/procyon-cancrivorus>
- Tinoco, B. (2009). Estacionalidad de la comunidad de aves en un bosque decíduo tumbesino en el sur occidente de Ecuador. *Ornitología Neotropical*,.
- Tirira, D. (2001). *Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador*.
- Tirira, D., Brito, J., Burneo, S., & Carrera, J. (26 de mayo de 2021). <https://www.mamiferosdelecuador.com>. Obtenido de <https://www.mamiferosdelecuador.com/images/pdf/Lista1-2021.pdf>
- Trujillo, F., & Mosquera, F. (2016). *Caracterización, uso y manejo de la mastofauna asociada a los morichales de los Llanos Orientales colombianos. XIV. Morichales, Cananguchales y otros palmares inundables de Suramérica*. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Federico-Mosquera-Guerra/publication/318947605_Caracterizacion_uso_y_manejo_de_la_mastofauna_asociada_a_los_morichales_de_los_Llanos_Orientales_colombianos/links/5987758baca27266ada22762/Caracterizacion-uso-y-manejo-de
- TULSMA. (31 de marzo de 2017). <https://www.ambiente.gob.ec>. Obtenido de <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/TULSMA.pdf>
- Vallejo, A. (2022). *Eira barbara*. Obtenido de <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Eira%20barbara>
- Vallejo, A. (2022). *Leopardus pardalis*. Obtenido de Mamíferos del Ecuador: <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Leopardus%20pardalis>

Varela, A., & Ron, S. (23 de noviembre de 2020). *https://bioweb.bio*. Obtenido de <https://bioweb.bio/fungiweb/GeografiaClima/>

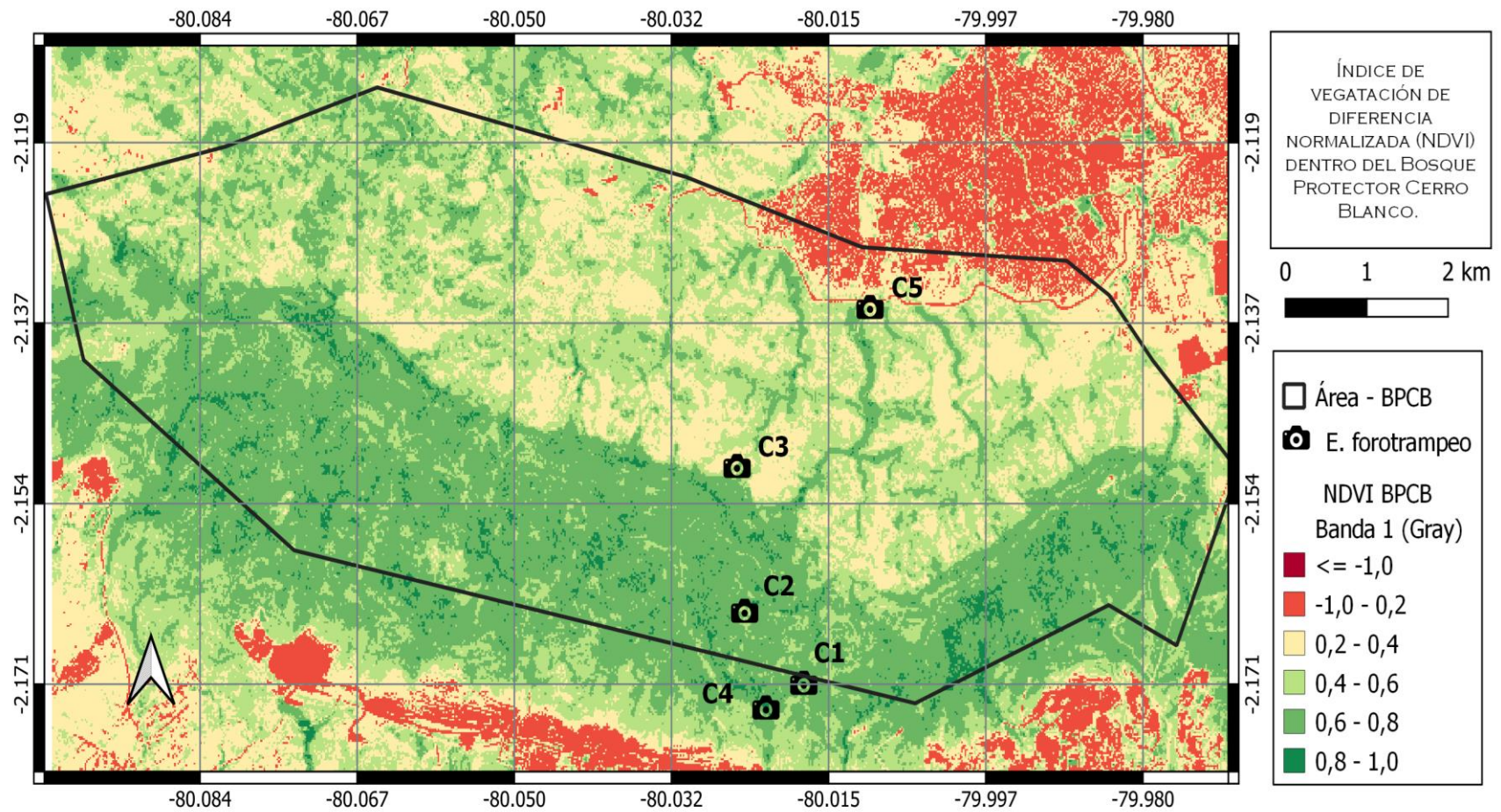
Vengas , L. (2022). *Charles Darwin Foundation*. Obtenido de <https://www.darwinfoundation.org/es/datazone/checklist?species=5205#distribution>

Yáñez, C. (18 de abril de 2017). *https://es.mongabay.com*. Obtenido de <https://es.mongabay.com/2017/04/cerro-blanco-bosque-seco-mas-grande-guayaquil-peligro-la-tala-ilegal-proyecto-infraestructura/>

12. ANEXOS



Anexo 1. Ubicación geográfica del Área de estudio y estaciones de fototrampeo. Programa utilizado para la elaboración del mapa QGIS Versión 3.22.1.



Anexo 2. Estaciones de fototrampeo dentro del BPCB con los respectivos valores de NDVI. Programa utilizado para la elaboración del mapa QGIS Versión 3.22.1.



Anexo 3. Instalación de las cámaras.



Anexo 4. Huella de Ciervo como indicio para la instalación de las cámaras.



Anexo 5. Fase de instalación de los cebos. A: Preparación de los cebos con viseras de pollo. B: Cebo instalado en el área.



Anexo 6. *Leopardus pardalis*. A: Organismo macho. B: Organismo hembra.



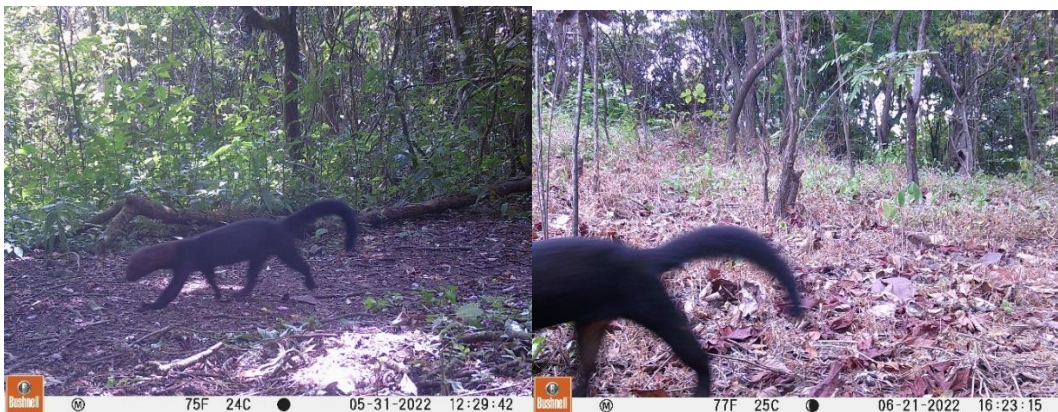
Anexo 7. *Leopardus wiedii*. Ambas imágenes organismo macho



Anexo 8. *Procyon cancrivorus.*



Anexo 9. *Canis familiaris*



Anexo 10. *Eira barbara.*



Anexo 11. *Dasyprocta punctata*.



Anexo 12. *Sylvilagus daulensis*.



Anexo 13. Género *Proechymis*.



Anexo 14. *Mazama gualea*.



Anexo 15. *Tamandua mexicana*.

FICHA DE INSTALACIÓN DE CÁMARAS TRAMPA.

CÁMARA TRAMPA # 1						
Nombre de instalador:	Rommy Cruz	Fecha de instalación	11/05/2022	Hora de instalación (24h)	08:20	
Datos del Equipo						
Código/Serie:	B210605675					
Marca:	Bushnell					
Modelo:	Trophy Cam 20MP					
Datos de ubicación						
Localidad			Coordenadas UTM			
Sendero: Higuerón Largo			Lat/Y : -2,171719			
En el camino <input checked="" type="checkbox"/> Fuera del camino <input type="checkbox"/>			Lat/X : -80,017249			
Descripción del lugar (referencias)			La cámara fue ubicada en el cruce al inicio del sendero higuerón largo, cerca se encuentran el mirador y zona de camping			
Altura de la cámara: 40 cm			Dirección de la cámara: S/E			
Condiciones del equipo						
Cámara activa:	<input checked="" type="radio"/> SI	<input type="radio"/> NO	Cámara reemplazada:	SI <input type="radio"/> NO <input checked="" type="radio"/>	Cámara reubicada:	SI <input type="radio"/> NO <input checked="" type="radio"/>
Adicionales						
# de pilas:	8 PILAS	Cap de memoria SD:	32 GB	Cinturón:	<input checked="" type="radio"/> SI <input type="radio"/> NO	

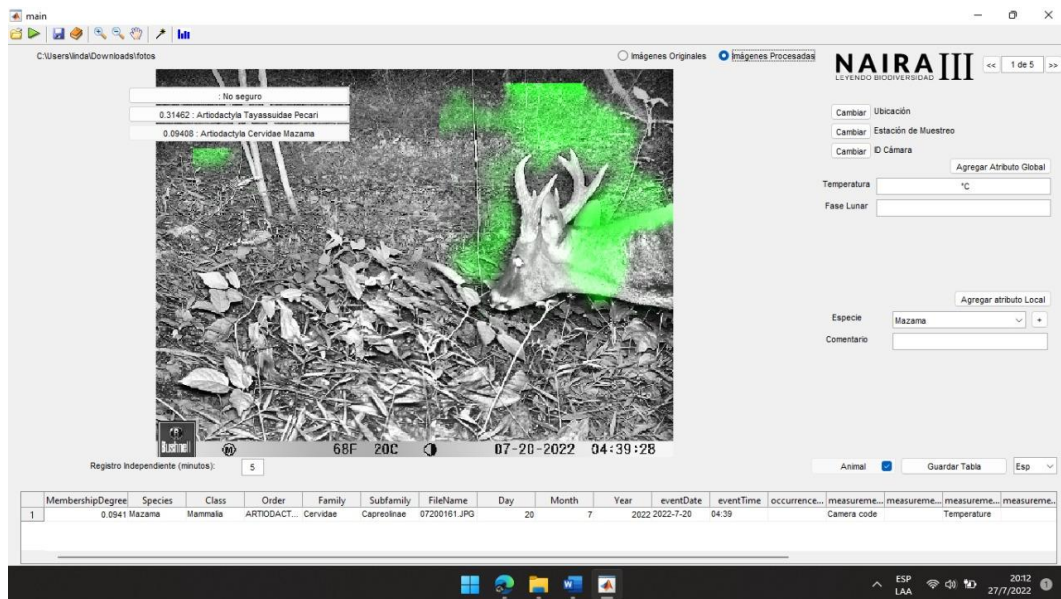
Anexo 16. Ficha de instalación de cámaras trampa.

CAMARA TRAMPA # 1					
Nombre quien revisa:	Rommy Cruz	Fecha de <u>revisión</u>	27/05/2022	Hora de la revisión (24h)	10:50
Datos del Equipo					
Código/Serie:	B210605675				
Marca:	Bushnell				
Modelo:	Trophy Cam 20MP				
Datos de ubicación					
Localidad			Coordenadas UTM		
Sendero: Higuerón Largo			Lat/Y : -2,171719		
En el camino <input checked="" type="checkbox"/> Fuera del camino <input type="checkbox"/>			Lat/X : -80,017249		
Condiciones del equipo					
Cámara activa: <input checked="" type="radio"/> SI NO			Cámara remplazada: SI <input checked="" type="radio"/> NO		
Reubicación de la cámara					
Cámara reubicada: SI <input checked="" type="radio"/> NO		Nuevas Coordenadas UTM		Lat/Y :	
				Lat/X :	
Adicionales					
# de pilas: 8 PILAS	Cap de memoria SD: 32 GB		Cinturón: <input checked="" type="radio"/> SI NO		
Nivel de batería: 100	Cantidad de fotos: 59		Funcionamiento: Bien		
C. baterías: No	C. tarjeta: No		C. dirección: No		
Cebos					
Numero de cebos utilizados			1	2	3
Tipo de cebo			No utilizado		
Cambio de cebo			SI	<input checked="" type="radio"/> NO	
Observaciones	En este primer sitio de muestreo se registraron 3 fotos de un posible tigrillo además de otros <u>organismos</u>				

Anexo 17. Ficha de monitoreo.



Anexo 18. Asentamiento urbano, dedicado a la elaboración de carbón próxima a la caseta Tres bocas.



Anexo 19. Procesamiento de las imágenes de las cámaras trampa en el Programa Naira III, versión única, para la identificación de las especies.



Fundación Pro-Bosque

Miembro de:
UICN
Bosques Sin Fronteras (Ecuador-Perú)
Red Agroforestal Ecuatoriana
Asociación Ecuatoriana de Ecoturismo
Red de Bosques Privados

Guayaquil, 15 de agosto del 2022

Señor Ingeniero
Jimmy Villón Moreno, M.Sc.
En su despacho.

Por medio del presente, procedo a informar que se ha realizado el respectivo seguimiento en calidad de cotutor del estudiante Rommy Paúl Cruz Suárez con C.C. 2450050444 con el tema "Abundancia relativa y patrones de actividad en mamíferos carnívoros dentro de zonas con distinto grado de intervención antropogénica en BPCB, 2022". El estudiante, ha acogido todas las orientaciones y sugerencias del caso, con la finalidad que el presente documento contemple los aspectos de calidad pertinente de un trabajo de titulación.

De acuerdo con lo indicado, extendiendo el **AVAL** correspondiente en calidad de cotutor del tema **Abundancia relativa y patrones de actividad en mamíferos carnívoros dentro de zonas con distinto grado de intervención antropogénica en BPCB, 2022**". El portador de este documento podrá hacer uso de este para los fines pertinentes.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,

Edgar Paul Cun Laines
Técnico de Biodiversidad
Fundación Pro-Bosque

Km. 16 Vía a la Costa
Contacto: 0994093606
paul.cun@fundacionprobosque.org
Guayaquil-Ecuador

Kilómetro 16 Vía a la Costa, Guayaquil – Ecuador
Teléfono: (+593) 994093606 Apartado Postal 09-09-01
bosquecerroblanco@gmail.com/www.bosquecerroblanco.com