



UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD CIENCIAS DEL MAR

CARRERA BIOLOGÍA

TRABAJO INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

**INFLUENCIA DE LA ZONA DE VIDA EN LA DIVERSIDAD DE
MAMÍFEROS EN LOS BOSQUES DE BARCELONA Y ENGUNGA, SANTA**

ELENA – ECUADOR, 2022-2023

ESTUDIANTES:

Lindao Quimi Ronaldo Javier

Plúas Chiquito Jordan Leonel

DOCENTE:

BLGO. RICHARD DUQUE MARÍN, Mgt.

PERIODO 2022 – 2023



UPSE

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD CIENCIAS DEL MAR

CARRERA BIOLOGÍA

TRABAJO INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

**INFLUENCIA DE LA ZONA DE VIDA EN LA DIVERSIDAD DE
MAMÍFEROS EN LOS BOSQUES DE BARCELONA Y ENGUNGA, SANTA
ELENA – ECUADOR, 2022-2023.**

ESTUDIANTES:

Lindao Quimi Ronaldo Javier

Plúas Chiquito Jordan Leonel

DOCENTE:

BLGO. RICHARD DUQUE MARÍN, Mgt.

PERIODO 2022 – 202

DEDICATORIA

Quiero dedicar este trabajo hecho con esfuerzo y compromiso:

A Dios y a los pilares fundamentales de mi vida, mi madre Sra. Lilian Quimi y mi padre Sr Kleber Lindao por su apoyo y amor incondicional, alentándome a seguir cumpliendo con mis proyectos de vida, además de formarme como una persona con principios y valores.

A mi hermana y mi familia en general, quienes me han guiado en mi camino, compartiendo recuerdos que marcaron mi vida, a mis compañeros de facultad por la ayuda brindada durante mi proceso académico, y sobre todo a mis amigos, personas importantes en mi vida, aquellos que se convirtieron en poco tiempo en parte fundamental de mi día a día, y con quienes pasé buenos y malos momentos que llevo en mi mente.

Gracias por todo.

Ronaldo Lindao Q.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado en primer lugar a Dios que me dio la fuerza y sabiduría para llevar a cabo este proyecto de titulación.

A mi familia que son mi pilar fundamental, a mis padres el Sr. Leonel Plúas Ochoa y la Sra. Narcisa Chiquito Quirumbay que no dejaron que me rinda y me apoyaron en todo momento, a mi hermana Ariana Plúas Chiquito que es mi ejemplo por seguir, mis hermanas menores que con su amor y ayuda he podido seguir firme en mis metas por ellas.

A mis amigos que me ayudaron en los monitoreos.

A quienes ayudaron en la elaboración de esta tesis que a continuación se expone.

Jordan Plúas Ch.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena, que nos brindó la oportunidad de estudiar en tan prestigiosa institución y forjarnos en el ámbito de ser profesionales.

A la Facultad Ciencias del Mar, Carrera de Biología, y sus docentes que facilitaron sus conocimientos durante todos nuestros años de estudio, lo que ha permitido desarrollar nuestro proyecto de titulación.

A nuestro apreciado tutor, Magister Richard Duque que gracias a su gran sabiduría y sabios consejo nos permitió culminar nuestro proyecto de titulación.

A los presidentes y guardabosques de las comunas Barcelona y Engunga, que con su paciencia y generosidad nos acompañaron y apoyaron en los recorridos de cada uno de los monitoreos; A los biólogos Rommy Cruz y Lidia Canales por la ayuda brindada en la elaboración del trabajo de investigación.

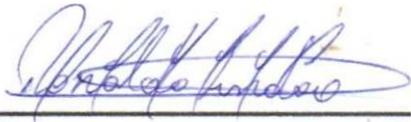
DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por lo datos, ideas y resultados expuestos en este trabajo de integración curricular, nos corresponden exclusivamente y el patrimonio intelectual de la misma y a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.



Plúas Chiquito Jordan Leonel

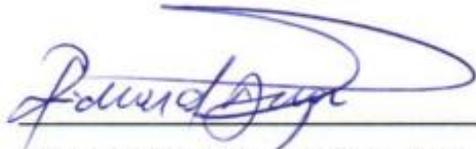
C.C. 0927833145



Lindao Quimi Ronaldo Javier

C.C. 0928415496

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Blgo. Richard Duque Marín, Mgt.
**DECANO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS DEL MAR**



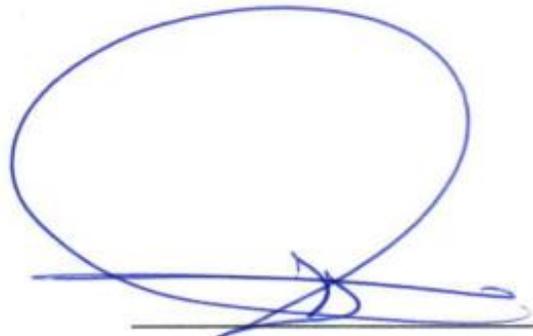
Ing. Jimmy Villón Moreno, M.Sc.
**DIRECTOR DE LA CARRERA DE
BIOLOGÍA**



Blgo. Richard Duque Marín, Mgt.
DOCENTE TUTOR



Blga. Tanya Gonzales Banchon, Mgt.
DOCENTE DEL ÁREA



ABG. Luis Alberto Castro Martínez, Mgt
SECRETARIO GENERAL

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	I
DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTOS	III
DECLARACIÓN EXPRESA.....	IV
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN	V
ÍNDICE DE TABLAS.....	X
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	X
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	XI
ÍNDICE DE ANEXOS	XII
GLOSARIO	XIV
ABREVIATURAS.....	XVI
RESUMEN.....	XVII
ABSTRACT	XVIII
1. INTRODUCCIÓN	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
3. JUSTIFICACIÓN.....	6
4. OBJETIVOS.....	7
Objetivo general	7
Objetivos específicos	7
5. HIPÓTESIS.....	7
6. MARCO TEÓRICO	8
6.1 Zonas de vida.....	8
6.2 Diagrama Bioclimático	8
6.2.1 Biotemperatura	9
6.2.2 Precipitación.....	9
6.2.3 Humedad ambiental	10
6.2.4 Pisos Altitudinales y Regiones Latitudinales.....	10
6.3 Bosques del Ecuador	11
6.4 Tipos de bosques del Ecuador.....	11
6.4.1 Matorral Seco de la Costa	11
6.4.2 Bosque Deciduo de la Costa	11
6.4.3 Bosque Húmedo Tropical del Chocó.....	12

6.4.4	Bosque Piemontano Occidental	12
6.4.5	Bosque Montano Occidental	13
6.4.6	Páramo	13
6.4.7	Matorral Interandino	13
6.4.8	Bosque Húmedo Tropical Amazónico	14
6.4.9	Bosque seco – subtropical premontano.....	14
6.4.10	Matorral desértico subtropical	15
6.5	MAMÍFEROS	15
6.6	IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LAS ESPECIES DE MAMÍFEROS ENCONTRADAS EN LOS BOSQUES DE LAS COMUNAS BARCELONA Y ENGUNGA.....	16
6.6.1.	<i>Dasybus novemcinctus</i> (armadillo)	16
6.6.2.	<i>Procyon cancrivorus</i> (oso lavador).....	17
6.6.3.	<i>Eira barbara</i> (cabeza de mate)	18
6.6.4.	<i>Nasua narica</i> (coatí de nariz blanca)	19
6.6.5.	<i>Dasyprocta punctata</i> (guatusa americana)	20
6.6.6.	<i>Cuniculus paca</i> (guanta)	21
6.6.7.	<i>Proechimys semispinosus</i> (rata espinosa)	22
6.6.8.	<i>Pecarí tajacu</i> (pecarí de collar)	23
6.6.9.	<i>Leopardus pardalis</i> (ocelote)	24
6.6.10.	<i>Canis familiaris</i> (perro vagabundo)	25
6.6.11.	<i>Bos taurus</i> (ganado criollo).....	26
6.6.12.	<i>Felis catus</i> (gato común)	27
6.6.13.	<i>Sciurus stramineus</i> (ardilla sabanera)	28
6.6.14.	<i>Odocoileus peruvianus</i> (venado cola blanca).....	29
6.6.15.	<i>Equus ferus</i> (caballo criollo).....	30
6.6.16.	<i>Tamandua mexicana</i> (oso hormiguero)	31
6.7	MARCO LEGAL	32
6.7.1	Constitución de la República del Ecuador	32
6.7.2	Convenios y tratados internacionales	35
6.7.2.1	La convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).....	35
6.7.2.2	Convenio sobre la Diversidad Biológica.....	35

6.7.2.3	Acuerdo de París De la Convención Marco sobre el Cambio Climático.	36
6.7.3	Leyes orgánicas	37
6.7.3.1	Código Orgánico del Ambiente (COA).	37
6.7.4	Leyes ordinarias.....	38
6.7.4.1	Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medioambiente TULSMA.	38
6.7.5	Áreas Protegidas:.....	39
6.7.5.1	Programa Socio Bosque.....	39
7.	METODOLOGÍA	40
7.1	Área de estudio	40
7.2	Estaciones de muestreo	41
7.3	Monitoreo con cámara trampa	43
7.4	Monitoreos y observación de huellas.....	44
7.5	Identificación de especies.....	45
7.5.1	NAIRAIH.....	45
7.5.2	Guías de identificación	46
7.6	Patrones de actividad.....	48
7.7	Índice de Abundancia Relativa	48
7.8	Índice de diversidad de Shannon -Wiener	49
7.9	Caracterización de zonas de vida.....	50
7.10	Comprobación de normalidad de los datos.	52
7.11	Correlación de Spearman entre la diversidad de las zonas y los parámetros ambientales	52
8.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	54
8.1.	Especies identificadas	54
8.2.	Índice de abundancia relativa	56
8.3.	Índice de diversidad de Shannon – Weaver.....	59
8.4.	Patrones de actividad.....	60
8.4.1.	Diagrama de Patrones de actividad de especies registradas.....	64
8.5.	Caracterización de zonas de vida.....	68
8.6.	Correlación entre diversidad y factores bioclimáticos (precipitación y biotemperatura) presentes en cada área de estudio.....	71

9. DISCUSIONES	77
10. CONCLUSIONES	81
11. RECOMENDACIONES	83
BIBLIOGRAFÍA.....	85
12. ANEXOS.....	96
Comuna Barcelona factores antrópicos y registro de cámaras trampa.....	97
Comuna Engunga factores antrópicos y registro de cámaras trampa.....	103

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. interpretación del coeficiente de correlación.	53
Tabla 2. Especies de mamíferos identificados en los bosques de Barcelona y Engunga.	54
Tabla 3. Registro de huellas en los bosques de Barcelona y Engunga.	55
Tabla 4. IAR de las especies registradas en el bosque de la comuna Barcelona.	56
Tabla 5. IAR de acuerdo con las especies registradas en el bosque de la comuna Engunga.	58
Tabla 6. Índice de diversidad de Shannon- Weaver de especies registradas en los bosques de las comunas Barcelona y Engunga.	59
Tabla 7. Patrones de actividad de las especies registradas en el bosque de la comuna Barcelona.	60
Tabla 8. Patrones de actividad de las especies registradas en el bosque de la comuna Engunga.	61
Tabla 9. Patrones de actividad de cada una de las especies registradas en los bosques de las comunas de Barcelona y Engunga.	63
Tabla 10. Caracterización de zonas de vida en los bosques de las comunas Barcelona y Engunga.	68
Tabla 11. Correlación bilateral de los parámetros precipitación y la diversidad de mamíferos en el bosque de la comuna Barcelona.	71
Tabla 12. Correlación bilateral entre la biotemperatura y la diversidad de mamíferos en el BCB.	72
Tabla 13. Correlación bilateral entre la precipitación y la diversidad de mamíferos en el bosque de la comuna Engunga.	74
Tabla 14. Correlación entre la biotemperatura y la diversidad de mamíferos en el BCB.	75

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Índice de abundancia relativa de los mamíferos en el bosque de la comuna Barcelona.	57
Gráfico 2. Índice de abundancia relativa de los mamíferos en el bosque de la comuna Engunga.	58

Gráfico 3. Índice de Diversidad de Shannon registradas en las comunas - programa PAST 4. Autores: Lindao & Plúas, 2023.....	59
Gráfico 4. Patrones de actividad de las especies registradas en BCB.....	60
Gráfico 5. Patrones de actividad de las especies registradas en BCB.....	61
Gráfico 6. Gráfico de dispersión de las variables de precipitación y la diversidad de mamíferos en los monitoreos semanales del BCB.....	72
Gráfico 7. Gráfico de dispersión de las variables de biotemperatura y la diversidad de mamíferos en los monitoreos semanales del BCB.....	73
Gráfico 8. Gráfico de dispersión de las variables de precipitación y la diversidad de mamíferos en los monitoreos semanales del BCE.....	74
Gráfico 9. Gráfico de dispersión de las variables de precipitación y la diversidad de mamíferos en los monitoreos semanales del BCE.....	75

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación geográfica de las áreas de estudio dentro de la provincia de Santa Elena.....	40
Ilustración 2. Ubicación geográfica de la comuna Barcelona y puntos de las cámaras trampa.....	42
Ilustración 3. Ubicación geográfica de la comuna Engunga y puntos de las cámaras trampa.....	42
Ilustración 4. herramienta para el procesamiento y manejo de imágenes de cámaras trampa.....	46
Ilustración 5. Interfaz de NAIRA III/ análisis de datos fotográficos del BCE.....	46
Ilustración 6. Guías de identificación.....	47
Ilustración 7. Sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge.....	50
Ilustración 8. Patrón de actividad <i>Leopardus pardalis</i> (según tabla 8).....	64
Ilustración 9. Patrón de actividad <i>Dasyprocta punctata</i> (según tabla 8).....	64
Ilustración 10. Patrones de actividad <i>Procyon cancrivorus</i> (según tabla 8).....	65
Ilustración 11. Patrón de actividad <i>Cuniculus paca</i> (según tabla 8).....	65

Ilustración 12. Patrón de actividad <i>Canis familiaris</i> (según tabla 8).....	66
Ilustración 13. Patrón de actividad <i>Pecari tajacu</i> (según tabla 8).....	66
Ilustración 14. Patrón de actividad <i>Bos Taurus</i> (según tabla 8).	67
Ilustración 15. Patrón de actividad <i>Odocoileus peruvianus</i> (según tabla 8).....	67
Ilustración 16. Diagrama Bioclimático del bosque de la comuna Barcelona por L.R. Holdridge.	69
Ilustración 17. Diagrama bioclimático del bosque de la comuna Engunga por L.R. Holdridge.	70

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Histograma de a curva de normalidad para los datos de diversidad del BCB.....	96
Anexo 2. Histograma de a curva de normalidad para los datos de diversidad del BCB.....	96
Anexo 3. Detección de cazadores durante el desarrollo del proyecto.	97
Anexo 4. Tarima prepara por cazadores para acampar.....	97
Anexo 5. <i>Procyon cancrivorus</i> , foto frontal / foto lateral.....	98
Anexo 6. <i>Dasyopus novemcinctus</i> foto lateral cola / foto lateral cuerpo completo / foto frontal.	98
Anexo 7. <i>Eira barbara</i> foto dorsal hembra / foto lateral.	98
Anexo 8. <i>Nasua narica</i> fotos lateral / foto lateral cola.	99
Anexo 9. <i>Cuniculus paca</i> , foto lateral.	99
Anexo 10. <i>Dasyprocta punctata</i> , foto lateral / foto frontal con su cría.	99
Anexo 11. <i>Leopardus pardalis</i> , foto lateral mimetizado con el follaje.	100
Anexo 12. <i>Tamandua mexicana</i> foto dorsal.	100
Anexo 13. <i>Proechimys sp.</i> foto dorsal / foto lateral / foto frontal.	100
Anexo 14. <i>Pecari tajacu</i> , foto de manada alimentándose con sus crías.	101
Anexo 15. <i>Canis familiaris</i> , foto dorsal / foto frontal.....	101
Anexo 16. Colocación de cámara trampa / altura de colocación de las cámaras.....	101
Anexo 17. Colección de jaula improvisada para seguridad de cámara trampa / madriguera de especie familia Dasyproctidae.	102
Anexo 18. Foto de movilización el bosque (motos) / sitio de descanso.	102

Anexo 19. Material bélico encontrado en el área a monitorear	103
Anexo 20. Punto de detonación de material bélico dentro de la a monitorear / material bélico encontrado en otra zona de monitoreo.	103
Anexo 21. <i>Sciurus stramineus</i> foto lateral / foto dorso lateral	103
Anexo 22. <i>Felis catus</i> , foto lateral.....	104
Anexo 23. <i>Leopardus pardalis</i> , foto lateral macho / foto lateral hembra.....	104
Anexo 24. <i>Odocoileus peruvianus</i> , foto lateral de dos machos / foto frontal lateral macho / foto frontal lateral hembra.	104
Anexo 25. <i>Bos taurus</i> , foto frontal hembra / foto lateral macho / foto lateral ternero amamantando.	105
Anexo 26. <i>Canis familiaris</i> , foto lateral hembra / foto frontal macho.....	105
Anexo 27. <i>Equus ferus</i> , foto dorsal hembra / foto frontal macho.....	105
Anexo 28. Colocación de cámara trampa / configuración de cámara.....	106
Anexo 29. Medición de altura de cámara trampa / registro y medición de huellas.	106
Anexo 30. Visita de nuestro tutor, al bosque de la comuna Engunga.....	107
Anexo 31. Foto de vehículo de la comuna para ingreso al bosque.....	107
Anexo 32. Huella digitígrada, de la familia Felidae, comuna Barcelona.	108
Anexo 33. Huella unguígrada, de la Familia Cervidae, comuna Barcelona.	108
Anexo 34. Huella unguígrada, de la familia Tayassuidae, comuna Barcelona.....	109
Anexo 35. Huellas plantígradas, de la familia Procyonidae, comuna Barcelona.	109
Anexo 36. Huella plantígrada, de la familia Procyonidae, comuna Barcelona.	110
Anexo 37. Huellas unguígrada, de la familia Cervidae en la comuna Engunga.....	110
Anexo 38. Huellas digitígradas, de la familia Felidae en la comuna Engunga.....	111

GLOSARIO

Aproximación: Es una representación inexacta que, sin embargo, es suficientemente fiel.

Bioclima: Tipo de clima que condiciona unas determinadas comunidades biológicas de caracteres homogéneos que responde a él.

Biotemperatura: Se refiere al promedio de temperatura en una determinada zona biogeográfica.

Bosque húmedo: Bosques situados en una latitud media que reciben gran cantidad de precipitaciones debido principalmente a que se encuentran en áreas de clima oceánico.

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

Cámaras trampas: Herramienta para el estudio y monitoreo de ecosistemas.

Correlación: La correlación es un tipo de asociación entre dos variables numéricas, específicamente evalúa la tendencia (creciente o decreciente) en los datos.

Hábitat: Conjunto de condiciones físicas y biológicas necesarias para la reproducción y supervivencia de una especie.

Observación de huellas: Técnica empleada en el estudio de animales en su entorno natural.

Rastros: La pista o el vestigio que dejan los animales a su paso.

Remanentes: Que queda o se reserva para algo.

Vestigio: Indicio que nos permite inferir o deducir la existencia de algo.

Zona de vida: Región biogeográfica delimitada por parámetros climáticos como la temperatura y precipitaciones.

ABREVIATURAS

BCB: Bosque comuna Barcelona.

BCE: Bosque comuna Engunga.

BTES: Bosques tropicales estacionalmente seco.

MSNM: Metros sobre el nivel del mar.

H': Índice de Shannon-Wiener.

S: Número de especies.

N: Número total de individuos.

CM: Centímetros.

EM: Esfuerzo de Muestreo.

IAR: Índice de Abundancia Relativa.

CITES: La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres.

ZDV: Zona de vida.

INFLUENCIA DE LA ZONA DE VIDA EN LA DIVERSIDAD DE MAMÍFEROS EN LOS BOSQUES DE BARCELONA Y ENGUNGA, SANTA ELENA – ECUADOR, 2022-2023

Autor: Lindao Quimi Ronaldo Javier

Autor: Plúas Chiquito Jordan Leonel

Tutor: Blgo. Richard Duque Marín, M.Sc.

RESUMEN

Las comunas Barcelona y Engunga tienen una diferencia marcada en su diversidad debido a sus características bioclimáticas y su ubicación. El principal enfoque de la investigación fue evaluar la influencia de las zonas de vida mediante el análisis de correlación entre los parámetros bioclimáticos y la diversidad, además de determinar el IAR y el índice de diversidad de mamíferos mediante técnicas de monitoreo de mastofauna e interpretar los patrones de actividad de las especies registradas. Teniendo como resultado 16 especies en esfuerzo de muestreo total de 360 noches/trampas, se obtuvo un índice de diversidad biológica de 1.80 bits en el bosque seco-premontano tropical de la comuna Barcelona, 0.80 bits en el matorral desértico subtropical de la comuna Engunga, además la diversidad se ve influenciada por diversos factores antrópicos. En el BCB se registró a la especie Pecari tajacu con un índice de 266.67 IAR siendo la especie con mayor abundancia relativa registrada en la zona, en el BCE la especie *Odocoileus peruvianus* presentó un índice de abundancia relativa de 888.88 IAR debido a la disponibilidad alimentaria que brinda la zona para la determinada especie. Se determinó en ambas comunas una correlación entre las variables evaluadas, ambas zonas de vida presentaron una relación entre la Biotemperatura y la diversidad, por lo que se concluyó que, al aumentar la biotemperatura los mamíferos presentaron mayor actividad permitiendo más avistamientos; la precipitación y diversidad en el BCB no mantiene una relación significativa debido a la presencia de cuerpos de agua durante casi todo el año, a comparación de BCE donde la relación con la precipitación fue muy alta, es recomendado la implementación de estudios similares para identificar las zonas de vida que tengan características idóneas para desarrollo poblacional los mamíferos en el Ecuador.

Palabras claves: Zona de vida, biotemperatura, mamíferos, comuna, especies.

LIFE ZONE INFLUENCE ON THE MAMMAL'S DIVERSITY IN THE BARCELONA AND ENGUNGA'S FORESTS, SANTA ELENA- ECUADOR, 2022-2023

Autor: Lindao Quimi Ronaldo Javier

Autor: Plúas Chiquito Jordan Leonel

Tutor: Blgo. Richard Duque Marín, M.Sc.

ABSTRACT

The Barcelona and Engunga communes had a marked difference in their diversity because of their bioclimate biodiversity and location. The investigation principal approach was to evaluate the influence of the life zones through the correlation analysis between the bioclimate parameters and the diversity, also to determine the RAI and the mammal diversity index through monitoring techniques of the mammal fauna and interpret the activity patterns of the registered species. Resulting in 16 species in a total sampling effort of 360 trap/ night, it was obtained a biological diversity index of 1.80 bits in the Barcelona's tropical premontane dry forest, 0.80 bits in the Engunga's desert subtropical scrub, also the diversity was influenced by various anthropic factors. In the BCB the species *Pecari tajacu* was registered with an index of 266.67 IAR being the species with higher relative abundance registered in the zone, in the BCE the species *Odocoileus peruvianus* presented a relative abundance index of 888.88 IAR because of food availability that the zone provides for the determined species. In both communes it was determined a correlation among the evaluated variables, both life zones presented a relation between the biotemperature and the diversity, so it was concluded that increasing the biotemperature the mammals presented higher activity allowing more sightings; the precipitation and diversity in the BCB has no significant relation because of the presence of water bodies while nearly all year long, compared to the BCE where the relation with the precipitation was very high, it is recommended the implementation of similar studies to identify the life zones that has ideal characteristics for the population development of the Ecuadorian mammals.

Keywords: Life zone, bio- temperature, mammals, commune species

1. INTRODUCCIÓN

Varios son los factores que hacen del Ecuador uno de los países más ricos en cuanto a su diversidad biológica, entre ellos destacan; su ubicación geográfica, el levantamiento de la Cordillera de los Andes, su enorme variedad de regiones climáticas, ecosistemas, zonas de vida, la influencia de las corrientes oceánicas, entre otros. Es así como, en una pequeña extensión territorial alberga para muchos grupos biológicos la mayor cantidad de especies de seres vivos por unidad de superficie (Brito, 2021). Destacando al país por su megadiversidad y su variedad de ecosistemas que se registran en el territorio nacional.

En cuanto a diversidad los mamíferos no son la excepción, la actual versión de la lista de mamíferos del Ecuador incluye 457 especies nativas, pertenecientes a 13 órdenes, 52 familias y 207 géneros (INABIO, 2021). Lo que indica que el país posee una diversidad marcada de mamíferos, y a su vez se encuentran distribuidos a lo largo de las regiones según las condiciones de vida y los requerimientos que necesiten cada especie.

los desplazamientos de las especies y migraciones son limitadas o promovidas por las características del ambiente que afectan directamente la estructura de su población (Fernández., 2017). Siendo factores importantes para la abundancia y diversidad de

especies que se pueden encontrar en una zona en específico. Las zonas de vida son aquellos espacios, territorios y áreas donde se ve parecido las condiciones del ambiente similares entre ellos encontramos; la temperatura, precipitación pluvial y evapotranspiración. la zona de vida puede determinar los animales más representativos que pueden generar un patrón de comparación entre las distintas zonas de vida (Bustamante y Boris, 2014). De acuerdo con lo enunciado la diversidad de mamífero se encuentran en concordancia por las zonas de vida establecidas por L. R. Holdridge.

El sistema de zonas de vida Holdridge es un proyecto para la clasificación de las diferentes áreas terrestres según su comportamiento global bioclimático. Fue desarrollado por el botánico y climatólogo estadounidense Leslie Holdridge (1907-99) y fue publicado por vez primera en 1947 y posteriormente actualizado en 1967 (Molina et al., 2014). La importancia de este sistema no sólo radica en que nos puede brindar una aproximación de la diversidad de flora que existe en un área delimitada por su comportamiento bioclimático, si no a su vez nos permite estimar el tipo fauna que habitan estas áreas marcadas por su vegetación, a su vez definiendo las actividades que se pueden realizar dentro del territorio.

Los bosques tropicales estacionalmente secos son reconocidos por su importancia biológica y económica al poseer un alto número de especies endémicas y proveer

diversos servicios ecosistémicos (Astudillo et al., 2019). En la provincia de Santa Elena existe aún remanentes de bosques dispersos a lo largo de su territorio.

La comuna Barcelona de la parroquia Manglaralto se encuentra localizada al sur del cantón Santa Elena de la provincia de Santa Elena, cuenta con 5.837,50 hectáreas. “Esta comuna representa el 20% de la producción artesanal en la parroquia, el 60% de la población se dedica a la producción y procesamiento artesanal de la paja toquilla” posee un bosque seco subtropical donde se encuentran especies adaptadas al ambiente (Prudente, 2016).

La comuna Engunga de la parroquia Chanduy se localiza al sur del cantón Santa Elena de la provincia de Santa Elena, cuenta con 13.600 hectáreas de los cuales hay vegetación decidua secundaria y densa, matorrales desérticos hacia las partes más bajas, bosques secos son ecosistemas que se caracterizan por una estacionalidad bien marcada, donde gran parte del año la vegetación pierde su follaje debido a la ausencia de precipitaciones, este bosque presenta mayor actividad humana debido a sus relieves planos (Muñoz, et al, 2019).

Dentro de los estudios de campo las cámaras trampa son categorizadas como herramientas no invasivas obteniendo fotografías de individuos que se encuentran con

estas a su paso, este monitoreo es apropiado para elaborar inventarios, estimaciones de abundancia y densidad de vertebrados de hábitos terrestres (Luis et al., 2017). Por ende, se entiende que la cámara trampa es una valiosa herramienta para fotografiar organismos sin intervención directa, dado por lo que se activan cuando el animal pasa en frente de estas.

La huella es el reflejo de la pata del animal. Podría decirse que es como la imagen de un objeto ante un espejo. La anatomía de la pata y el tipo de locomoción del animal se ve reflejado de manera directa en la apariencia de la huella sobre el terreno. Por esto, es de suma importancia conocer el tipo de apoyo de los animales sobre sus patas. De esta forma se pueden clasificar a los mamíferos en tres grupos generales: Plantígrados (sobre la planta, ej. el mapache), digitígrados (sobre los dedos, ej. el manigordo) y ungulígrados (sobre la última falange protegida por una pezuña, ej. el saíno) (Arévalo, 2001).

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La influencia de las características de zonas de vida es una temática de gran importancia en los campos de biología, ecología, evolución, manejo y conservación de biodiversidad, en este caso de mamíferos esta permite determinar los recursos y condiciones que requiere una especie para su alimentación, reproducción y supervivencia. Realizar análisis de relación y correlación de diversidad y las características bioclimáticas, son de suma importancia para determinar las zonas de mayor riqueza ecológica. En las comunas de Barcelona y Engunga, presentan zonas de vida con características propias de cada sector y con particularidades geográficas, lo cual permite establecer un análisis científico sobre distribución de la mastofauna, considerando también las diferentes actividades antrópicas que pueden influir en la distribución y abundancia de los especímenes.

3. JUSTIFICACIÓN

Varios son los factores que hacen del Ecuador uno de los países más ricos en diversidad biológica, entre ellos destacan la ubicación geográfica. Esta influencia puede ser observada claramente en la región Costa (Tirira D. , 2007). Las cuales poseen particularidades bioclimáticas características de las zonas de vida existentes en la provincia.

Pese al alto nivel de degradación de los ambientes naturales en la costa ecuatoriana, es posible encontrar todavía algunos remanentes de bosque nativo u otros ambientes prístinos. En el Ecuador existen interesantes esfuerzos de conservación de estas áreas protegidas (Burneo, 2009). La provincia de Santa Elena protege el 28% de su extensión terrestre (Astudillo et al., 2019). El presente proyecto se llevó a cabo con la finalidad de estudiar la influencia de las zonas de vida en la diversidad de mamíferos mediante uso de cámaras trampa, la observación de huellas y análisis de los parámetros bioclimático, en los bosques de las comunas Barcelona y Engunga, lo que permite determinar la riqueza específica de las áreas de estudio mediante las características que brindan estos parámetros, contribuyendo a la ampliación de la información en la provincia, además de la creación de diferentes planes de manejo y áreas protegidas, aprovechando los servicios ecosistémicos que nos brinden dichas áreas.

4. OBJETIVOS

Objetivo general

Analizar la influencia de la zona de vida en la diversidad de mamíferos en bosques de las comunas Barcelona y Engunga, determinando la riqueza de cada área, mediante las técnicas de observación de huellas y cámaras trampas.

Objetivos específicos

- Identificar la mastofauna mediana y grande mediante observación de huellas y monitoreo con cámaras trampas en las áreas de estudio.
- Determinar los índices de abundancia y diversidad en la zona de vida de los bosques de las comunas Engunga y Barcelona usando métodos estadísticos.
- Interpretar los patrones de actividad de los organismos utilizando imágenes fotográficas obtenidas por las cámaras trampa.
- Relacionar la diversidad de mamíferos con las zonas de vida de cada bosque, para delimitar qué características permiten una mayor diversidad de mastofauna.

5. HIPÓTESIS

Hi. Se obtuvo una riqueza específica mayor en la comuna Barcelona comparado con la comuna Engunga debido a la influencia de las características de la zona de vida.

6. MARCO TEÓRICO

6.1 Zonas de vida

Holdrige 1982, manifiesta que las zonas de vida se clasifican en las diferentes áreas terrestres según su conducta global climatológico, patentando un hábitat atípico desde el punto de vista ecológico y en consecuencia un estilo de vida diferente, las zonas de vida son un conjunto de asociaciones, interconectadas a través de los efectos de la temperatura, la precipitación y la humedad. Estos factores permiten un sello propio en cada zona de vida, se aplican a la vegetación natural, las comunidades vegetales secundarias, las actividades de vida animal y las actividades culturales humanas.

6.2 Diagrama Bioclimático

Se basa en un modelo matemático de configuración tridimensional, que demuestre la interacción de los factores climáticos (Temperatura o Biotemperatura, precipitación y humedad ambiental) y la relación de evapotranspiración potencial, cubriendo gráficamente todas las zonas de vida del mundo (Ríos, 2023).

6.2.1 Biotemperatura

Se entiende por biotemperatura “la temperatura del aire, aproximadamente entre 0°C y 30°C, que determina el ritmo y la intensidad de los procesos fisiológicos de las plantas (fotosíntesis, respiración y transpiración de las plantas) y el flujo directo de agua contenido por las plantas. Tasas de evaporación. En el suelo y la vegetación”. Cuando la temperatura desciende a 0°C o menos, todos estos procesos disminuyen gradualmente hasta detenerse por completo. (MINAM, 2012).

6.2.2 Precipitación

Se entiende por precipitación "la humedad condensada que cae de la atmósfera sobre la superficie de la tierra, bajo diferentes formas, como lluvia, llovizna, chubasco, nieve, granizo, niebla, rocío, etc." (MINAM, 2012). En el diagrama se usa un promedio anual de 10 años consecutivos y las líneas que delimitan las fajas de precipitación están trazadas en escala logarítmica forman un ángulo de 60° hacia la derecha con la línea de biotemperatura (Ríos, 2023). Los valores se duplican continuamente de izquierda a derecha, es decir, a medida que la zona de vida se vuelve más húmeda, la precipitación disminuye, es decir, las diferencias de una zona de vida a otra son muy pequeñas si hay poca precipitación. Sucederá pronto.

6.2.3 Humedad ambiental

La humedad ambiental de cualquier lugar está determinada por la interrelación de dos factores: biotemperatura y precipitación y, por consiguiente, si la cantidad de agua almacenada en el suelo es lo suficientemente adecuada, la tasa de evapotranspiración será cada vez mayor cuanto más alta sea la biotemperatura" (MINAM, 2012), Lo que se entiende que al ver mayor biotemperatura habrá una tasa de evapotranspiración mayor debido a la humedad en el suelo y aire.

6.2.4 Pisos Altitudinales y Regiones Latitudinales

La Región Latitudinal Tropical es la única región donde es posible encontrar todas las "fajas o pisos altitudinales" equivalentes a las regiones latitudinales a nivel del mar, que se distinguiría desde el Ecuador o Línea Ecuatorial hasta cualquiera de los Polos. Los pisos altitudinales visibles en el mapa bioclimático están separados entre sí por líneas de división en escala logarítmica, cuyos valores corresponden a las biotemperaturas medias anuales. Cada piso consta de una serie de hexágonos o zonas de vida (MINAM, 2012) así mismo se asimila que a mayor altitud sobre el nivel del mar la temperatura media disminuye gradualmente.

6.3 Bosques del Ecuador

El Ecuador continental, en sus 24.66 millones de ha. contiene 25 de las 32 Zonas de Vida según la Clasificación de Zonas de Vida y formaciones Vegetales de Holdridge, con su diversidad de ecosistemas va desde glaciares volcánicos hasta bosques húmedos tropicales, por lo que se considera uno de los países de alta variación biogeográfica a nivel mundial (Calva et al., 2020). Con esta información podemos afirmar que el Ecuador es un país megadiverso en flora y fauna a pesar de su dimensión territorial.

6.4 Tipos de bosques del Ecuador

6.4.1 Matorral Seco de la Costa

(S., 2020) describe el Matorral Seco de la Costa una combinación de condiciones cálidas y extremadamente seca, que cubre un área de 8033 km² y está restringido al margen de la costa en el centro de Ecuador. En algunas áreas, hierbas introducidas para la crianza de ganado han reemplazado a las plantas nativas. En los hábitats más secos, son dominantes los cactus y otras plantas espinosas.

6.4.2 Bosque Deciduo de la Costa

Esta región natural tiene un rango de 50 a 300 m de elevación (100 a 400 m en el sur de Ecuador) y cubre un área de 25 673 km² (el 10.3% del territorio ecuatoriano). Las condiciones son más secas y el terreno tiene densidades de árboles más bajas que los

bosques siempre verdes (S., 2020). Consideramos gracias a la información que esta área es de influencia de humanos por lo que se ve más afectada y que los árboles pierden sus hojas debido a las condiciones secas.

6.4.3 Bosque Húmedo Tropical del Chocó

Su elevación tiene un rango de 0 a 300 m y las condiciones son cálidas y húmedas. Estas zonas presentan una elevada humedad ambiental. Los bosques tropicales húmedos se encuentran aproximadamente entre las latitudes 100 N y 100 S, y representa aproximadamente casi un 21 % de la superficie total de bosques del mundo (Caranqui, 2011). Este tipo de bosques también presentan una degradación antropogénica más alta en el Ecuador; casi el 75% del bosque ha sido destruido por distintas acciones humanas.

6.4.4 Bosque Piemontano Occidental

Este bosque siempreverde cubre 31 555 km² de área entre 1300 y 3600 m en las estribaciones orientales de los Andes. La estructura de la vegetación es similar a la del Bosque Montano Occidental (Calva et al., 2020). Lo que nos indica que de acuerdo con el bosque el dosel del bosque alcanza 30 m o más y los árboles están cubiertos por musgos, orquídeas, bromelias y helechos.

6.4.5 Bosque Montano Occidental

Los bosques montanos tropicales son ecosistemas frágiles que contienen una biodiversidad caracterizada por un alto grado de singularidad y rareza. Estos ecosistemas únicos están gravemente amenazados debido a su expansión. La alta vulnerabilidad al cambio global exige acciones urgentes para promover su conservación. (Cuesta et al., 2009).

6.4.6 Páramo

El páramo es el ecosistema natural más alto del mundo, tiene la radiación solar más alta de la Tierra y su flora es más rica que la de todos los ecosistemas de montaña del mundo. Su diferencia de temperatura entre el día y la noche supera en ocasiones los 20 grados, pero al mismo tiempo, la diferencia entre "invierno" y "verano" es casi inexistente. Seis de cada diez especies de plantas que no crecen en ningún otro bioma, lo cual es un valor muy alto para los ecosistemas continentales (Robert Hofstede, 2003).

6.4.7 Matorral Interandino

Se encuentran en el suroccidente de Ecuador, en las partes más secas y cálidas, exactamente en las provincias de Pichincha, Azuay, El Oro y Loja. Generalmente el matorral seco se ubica entre los 1100 y 2000 m s.n.m. y su vegetación tipo matorral

achaparrado es la principal distinción de entre los demás ecosistemas con vegetación no muy alta, de 5 m a 15 m (Salazar, 2018).

6.4.8 Bosque Húmedo Tropical Amazónico

La gran mayoría de especies encontradas en Ecuador viven en el bosque lluvioso amazónico. Varios estudios han sugerido que el oeste de la Cuenca amazónica, incluyendo la Amazonía ecuatoriana, es sin duda el bioma más rico en la tierra. Los números son simplemente sorprendentes. En el Parque Nacional Yasuní, en un espacio de 25 hectáreas (alrededor de 34 campos de fútbol), se han contabilizado más de 1 100 especies de árboles, es decir casi el doble de lo que se encuentra en Estados Unidos y Canadá (Dangles, 2018).

6.4.9 Bosque seco – subtropical premontano

Los bosques secos suelen estar ubicados en áreas relativamente densamente pobladas, a menudo en tierras aptas para la agricultura, por lo que experimentan mucha más invasión y destrucción que los bosques húmedos. Con altitudes de 100 hasta los 2000 msnm, presentando precipitaciones anuales de 550 y 1100 mm, con temperaturas de 18 y 24 grados centígrados. El suelo arcilloso es aquel en el que predomina la arcilla sobre otras partículas de otros tamaños, que es el tipo de suelo más común en estos bosques (De La Cruz y Escobar , 2019).

6.4.10 Matorral desértico subtropical

Este tipo de zona se encuentra ubicada en terrenos planos ondulados y en terrenos abruptos correspondientes a estribaciones inferiores de la cordillera Andina. Esta zona de vida presenta una temperatura media anual que fluctúa entre 23°C y 24°C y una precipitación pluvial total anual que fluctúa de 150-250 mm, excepto cuando se presenta el fenómeno de nombre El Niño (CAYAMBE, 2019).

6.5 MAMÍFEROS

Entre los vertebrados, los mamíferos muestran una amplia variedad de rasgos físicos, ecológicos y de comportamiento que los distinguen de otros grupos. A nivel morfológico no existen rasgos bien definidos, sino que se identifican como rasgos identificables: la forma del cráneo, el desarrollo y especialización de los dientes, la aparición del pelo en una etapa determinada de la vida y las glándulas mamarias en las hembras. Su éxito evolutivo se debe a varios factores como la capacidad para explotar una gran variedad de recursos alimenticios (insectos, frutos, plantas, néctar, polen, etc.) y espaciales (áreas para desarrollar sus actividades, (Robert B. Wallace, 2010) Así como la capacidad de controlar el metabolismo durante periodos de intensa o baja actividad, y regular la temperatura corporal a través de complejos mecanismos fisiológicos.

6.6 IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LAS ESPECIES DE MAMÍFEROS ENCONTRADAS EN LOS BOSQUES DE LAS COMUNAS BARCELONA Y ENGUNGA.

6.6.1. *Dasypus novemcinctus* (armadillo)

Orden: Cingulata

Familia: Dasypodidae

Género: *Dasypus*

Especie: *novemcinctus*

Nombre científico: *Dasypus novemcinctus* (Linnaeus, 1758)

Nombre común: Amadillo

DESCRIPCIÓN:

El Armadillo (*Dasypus novemcinctus*) es una especie ampliamente distribuida en el Neotrópico desde Estados Unidos hasta Argentina. En el Ecuador, se encuentra en la costa, en la cuenca del Amazonas y en las estribaciones de los Andes. *Dasypus* se distingue fácilmente de otros dasipódidos por la ubicación dorsal de las orejas, el rostro que posee cónica alargada, la disposición en forma de anillo de los osteoblastos en más del 50% de la superficie caudal y la estrecha aposición de las placas del caparazón entre sí (Romero, 2021).

6.6.2. *Procyon cancrivorus* (oso lavador)

Orden: Carnívora

Familia: Procyonidae

Género: Procyon

Especie: *cancrivorus*

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

Nombre común: Oso lavador

DESCRIPCIÓN:

El oso lavador (*Procyon cancrivorus*) es un carnívoro que se encuentra ampliamente distribuido desde Centroamérica hasta Uruguay. Habita bosques húmedos a secos, bordes de sabana y otros hábitats cerca de ríos, arroyos o lagunas, donde se alimenta de moluscos, artrópodos, anfibios, reptiles, aves, peces y frutas. Se distingue por tener orejas separadas y redondeadas, los ojos son grandes y negros, y el hocico es de forma corto y apuntado. El pelaje es largo y espeso, de color gris, negruzco o rojizo, más claro en los flancos y patas (Salgado, 2015).

6.6.3. *Eira barbara* (cabeza de mate)

Orden: Carnívora

Familia: Mustelidae

Género: *Eira*

Especie: *barbara*

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

Nombre común: Cabeza de mate

DESCRIPCIÓN:

Cabeza de Mate (*Eira barbara*) es un mamífero perteneciente a la familia Mustelidae, habita desde el centro de México a lo largo de Centroamérica hasta la zona norte de Argentina, con un rango altitudinal entre 0 y 2400 m de altitud (Carolina Reyes Puig, 2015). Especie de cuerpo largo, delgado y peludo; de apariencia encorvada. Hocico desnudo y negruzco. Ojos un poco grandes. Con orejas redondeadas y pequeñas. Las patas son largas, con plantas desnudas y garras fuertes. Los dedos se encuentran unidos entre sí por pequeñas membranas solitaria, predador diurno-crepuscular que se mueve extensamente dentro de su territorio con hábitos es un omnívoro oportunista, consume una gran variedad de frutos, carroña, pequeños vertebrados, insectos, y abejas (Vallejo A. F., 2022).

6.6.4. *Nasua narica* (coatí de nariz blanca)

Orden: Carnívora

Familia: Procyonidae

Género: *Nasua*

Especie: *narica*

Nombre científico: *Nasua narica* (Linnaeus, 1766)

Nombre común: Coatí nariz blanca

DESCRIPCIÓN:

El coatí de nariz blanca (*Nasua narica*) La distribución de *N. narica* se localiza en la región Neártica y Neotropical, desde el sur de Estados Unidos de América hasta Colombia. Es un mamífero de talla mediana, de hábitos gregarios con manadas compuestas por hembras adultas y sus crías, mientras los machos adultos son solitarios. Su alimentación es omnívora, consume principalmente frutas e insectos, y en menor cantidad vertebrados pequeños (Valenzuela, 1998). Podemos comprobar que son de hábitos terrestres y arborícolas.

6.6.5. *Dasyprocta punctata* (guatusa americana)

Orden: Rodentia

Familia: Dasyproctidae

Género: *Dasyprocta*

Especie: *punctata*

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

Nombre común: Guatusa centroamericana

DESCRIPCIÓN:

El Guatusa centroamericana (*Dasyprocta punctata*) se distribuye por México y se extiende por el occidente de Venezuela, Colombia y Ecuador y va desde el sur de Bolivia y Perú, el sur occidente de Brasil y Paraguay hasta la zona norte de Argentina. Su apariencia es la de un conejo con orejas cortas, o de un cuy oscuro y gigante, de medio metro de longitud. Se alimentan principalmente de frutas, son capaces de escuchar la fruta al caer de los árboles lejanos y este sonido de la fruta madura golpeando la tierra, los atrae (Vallejo y Boada, 2021). Por lo que al sentir el ruido de alguna menaza huyen.

6.6.6. *Cuniculus paca* (guanta)

Orden: Rodentia

Familia: Cuniculidae

Género: Cuniculus

Especie: *paca*

Nombre científico: *Cuniculus paca* (Linnaeus, 1766)

Nombre común: Guanta

DESCRIPCIÓN:

La Guanta (*Cuniculus paca*) es un mamífero de la región neotropical, que en Ecuador se localiza en la región noroccidental, estribaciones orientales de la costa, en las estribaciones orientales de la sierra y en la región oriental del país, es un roedor con pelaje corto y áspero de color castaño rojizo a castaño o café oscuro, con lados blanco desde el cuello y de forma casi horizontal, con 3 a 5 hileras de bandas y manchas. Con orejas medianas y un poco redondeadas, ojos grandes, de color negro que se vuelve rojos en la noche, con características territoriales, solitario, noctámbulo que se alimenta principalmente de frutas (Bonilla et al., 2013).

6.6.7. *Proechimys semispinosus* (rata espinosa)

Orden: Rodentia

Familia: Echimyidae

Género: *Proechimys*

Especie: *semispinosus*

Nombre científico: *Proechimys semispinosus* (Tomes, 1860)

Nombre común: Rata espinosa

DESCRIPCIÓN:

La rata espinosa (*Proechimys semispinosus*) se distribuye desde el suroriente de Honduras hasta el suroccidente de Ecuador. En Ecuador, se puede encontrar en la costa central y en el piedemonte central y noroccidental, en zonas de bosque tropical y subtropical, húmedo y seco. Tiene una alta tasa de reproducción (de dos a seis crías por nacimiento, hasta cuatro veces al año) y su dieta suele ser a base de frutas y nueces (JEFERSON ASPRILLA-PEREA, 2012).

6.6.8. *Pecarí tajacu* (pecarí de collar)

Orden: Artiodactyla

Familia: Tayassuidae

Género: *Pecarí*

Especie: *tajacu*

Nombre científico: *Pecarí tajacu* (Linnaeus, 1758)

Nombre común: Pecarí de collar

DESCRIPCIÓN:

El pecarí de collar (*Pecarí tajacu*) es una especie que se encuentra dispersada desde la América tropical y subtropical, el sudoeste de Estados Unidos hacia el norte argentino en Sudamérica. La estructura corporal de esta especie es similar a la de los cerdos, pero con mucha más calidad muscular y fuerza. La superficie dorsal es de color gris oscuro uniforme con una banda amarillenta pero distinta desde la parte superior del hombro hasta la parte inferior de la mejilla, que actualmente se encuentra bajo una fuerte presión de caza, las regiones principales han sido alteradas y reemplazadas por el área de presa. Está sujeto a futuras amenazas de todo tipo. En este caso, la especie en Ecuador está clasificada como casi en peligro de extinción (Tirira D. , 2011).

6.6.9. *Leopardus pardalis* (ocelote)

Orden: carnívora

Familia: Felidae

Género: *Leopardus*

Especie: *pardalis*

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

Nombre común: Ocelote

DESCRIPCIÓN:

El ocelote (*Leopardus pardalis*) esta especie está muy extendida en América. Desde el sur de USA pasando por Centroamérica hasta el norte de Argentina. En Ecuador, vive en las zonas tropicales del este y oeste. Felino de tamaño mediano; cabeza pequeña; orejas cortas, anchas y redondeadas; cola corta y adelgazada. Tiene un patrón de coloración generalmente gris pardo o amarillo rojizo el dorso y costados, blanco con tinte amarillo en la parte del vientre y en la parte interna de las patas, siendo principalmente carnívoros (Tirira D. , 2011).

6.6.10. *Canis familiaris* (perro vagabundo)

Orden: Carnívora

Familia: Canidae

Género: Canis

Especie: *Familiaris*

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

Nombre común: Perro vagabundo

DESCRIPCIÓN:

El perro vagabundo (*Canis lupus familiaris*) son especies provenientes del continente asiático y de descendencia directa del lobo gris. Mamífero carnívoro carnívoro/omnívoro de la familia canina es una subespecie del lobo (*Canis lupus*). Se reconocen alrededor de 800 razas de perros. Como la mayoría de los mamíferos carnívoros, los perros tienen músculos poderosos y un sistema cardiovascular que les permite una gran velocidad y resistencia. Tiene el oído y el olfato muy desarrollados, que son sus órganos sensoriales más importantes (Venegas, 2023).

6.6.11. *Bos taurus* (ganado criollo)

Orden: Artiodactyla

Familia: Bovidae

Género: *Bos*

Especie: *taurus*

Nombre científico: *Bos taurus* (Linnaeus, 1758)

Nombre común: Ganado criollo

DESCRIPCIÓN:

La vaca (*Bos taurus*) animal grande, de cuerpo robusto, patas fuertes y gruesas y cola larga con pelos. La parte occipital del cráneo da forma a un ángulo agudo con la cara. La parte anterior del cuerpo es más masiva que la posterior y la espalda es prácticamente recta. Tiene un pelaje es corto y suave, en invierno se vuelve más denso. Presenta coloración café en diferentes tonos, aunque actualmente van del negro total, al blanco, con patrones de manchas. Los biomas terrestres en los que se puede encontrar *Bos taurus* son desierto o dunas, sabanas, pastizales, chaparrales, bosques y matorrales. Tienen dieta está constituida predominantemente de diversas especies de pastos, aunque algunas razas son capaces de consumir una gran variedad de hierbas y follajes de arbustos en zonas desérticas y semidesérticas (Álvarez y Medellín, 2005).

6.6.12. *Felis catus* (gato común)

Orden: Carnívora

Familia: Felidae

Género: *Felis*

Especie: *catus*

Nombre científico: *Felis catus* (Schreber, 1775)

Nombre común: Gato común

DESCRIPCIÓN:

El gato común (*Felis silvestris catus*) es una especie de mamífero en su mayoría carnívoro de la familia Felidae. Depredadores por naturaleza, en su mayoría cazan en la noche, teniendo como presas a múltiples especies de aves, reptiles, peces e invertebrados. Con pelaje suave y lanoso con una apariencia brillante, mantenida con una constante limpieza con la lengua. Su cuerpo es flexible, ligero, musculoso y compacto. Las patas delanteras tienen cinco dígitos y las traseras cuatro. Las garras son retráctiles, largas, afiladas, muy curvadas y comprimidas lateralmente (Venegas, 2023).

6.6.13. *Sciurus stramineus* (ardilla sabanera)

Orden: Rodentia

Familia: Sciuridae

Género: *Sciurus*

Especie: *stramineus*

Nombre científico: *Sciurus stramineus* (Eydoux & Souleyet,
1841)

Nombre común: ardilla sabanera – ardilla de guayaquil

DESCRIPCIÓN:

La especie de ardilla sabanera (*Sciurus stramineus*) se encuentra desde el noreste de Ecuador hasta las laderas occidentales de los Andes en el noreste de Perú en altitudes de hasta 300-2000 m. Es una ardilla con una longitud corporal de 18 a 22 cm y una cola de 25 a 25 cm. 33cm. Es de color gris y se mimetiza con su entorno. Se alimenta de frutas y se esconde en los huecos de los árboles. La UICN considera que esta especie es de Preocupación Menor. (Albuja, 2012)

6.6.14. *Odocoileus peruvianus* (venado cola blanca)

Orden: Artiodactyla

Familia: Cervidae

Género: *Odocoileus*

Especie: *peruvianus*

Nombre científico: *Odocoileus peruvianus* (Gray (1874))

Nombre común: Venado cola blanca

DESCRIPCIÓN:

El venado cola blanca (*Odocoileus peruvianus*) se encuentra desde el sur de Canadá hacia el sur a través de la mayor parte de los EE. UU. y México hasta América del Sur (Perú, Ecuador, Bolivia, Colombia, el norte de Brasil, Venezuela y las Guayanas). mamífero grande con pelaje uniforme de color marrón grisáceo a marrón claro con un vientre blanco. Ojos y orejas grandes. Solo los machos mudan sus astas cada año, y las astas adultas tienen cuernos ramificados de hasta 7 puntas, mientras que las astas jóvenes tienen astas simples sin ramificar. (Andrea F. Vallejo, 2022) “Consume plantas selectivamente. Se considera que prefiere arbustos y árboles, también puede consumir semillas y frutos” (Vallejo y Burneo, 2022)

6.6.15. *Equus ferus* (caballo criollo)

Orden: Perissodactyla

Familia: Equidae

Género: *Equus*

Especie: *ferus*

Nombre científico: *Equus ferus* (Schreber, 1775)

Nombre común: Caballo criollo

DESCRIPCIÓN:

El Caballo criollo (*Equus ferus*) tiene como hábitat el sur de Brasil, Uruguay, Argentina y Chile animal de silla, tranquilo, fuerte, con un centro de gravedad bajo y buena forma. Los pies son rápidos y ligeros. Su carácter es vivo, enérgico, noble, con sencillez, longevidad, fertilidad fuerte, adaptabilidad fuerte, redención rápida, delicado trabajo de campo (Ullauri y Cedeño, 2020).

6.6.16. *Tamandua mexicana* (oso hormiguero)

Orden: Pilosa

Familia: Myrmecophagidae

Género: *Tamandua*

Especie: *mexicana*

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

Nombre común: Oso hormiguero

DESCRIPCIÓN:

El oso hormiguero (*Tamandua mexicana*) se distribuye desde el centro-occidente de México hasta el norte de Venezuela y Colombia. Se le encuentra entre los 0–2000 msnm, aunque la altura que este mamífero habita es de los 1000 msnm (Nuñez et al., 2011). Miden entre 50 y 80 centímetros, si añadimos la cola llegan a medir hasta un metro y medio. Su principal alimentación son las hormigas.

6.7 MARCO LEGAL

El marco legal del proyecto es basado en los aspectos más importantes de legislación y reglamentación regida en el territorio ecuatoriano referente la materia ambiental y la conservación de mamíferos en el territorio nacional. La jerarquía normativa se establece gracias a la pirámide de Kelsen: Constitución de la república del Ecuador, tratados y convenios internacionales, Leyes orgánicas. Leyes ordinarias, normas regionales y las ordenanzas distritales, decretos y reglamentos, ordenanzas, Acuerdos y Las resoluciones.

6.7.1 Constitución de la República del Ecuador

En la constitución de ecuador con registro Oficial 449 de 20 de octubre del 2008 en el TÍTULO VII RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR Sección segunda Biodiversidad

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. 403.- “El Estado no se comprometerá en convenios o acuerdos de cooperación que incluyan cláusulas que menoscaben la conservación y el manejo sustentable de la biodiversidad, la salud humana y los derechos colectivos y de la naturaleza”.

Art. 404.- “El patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo con el ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley”.

Art. 405.- “El sistema nacional de áreas protegidas garantizará la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado, y su rectoría y regulación será ejercida por el Estado. El Estado asignará los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema, y fomentará la participación de las comunidades, pueblos y nacionalidades que han habitado ancestralmente las áreas protegidas en su administración y gestión. Las personas naturales o jurídicas extranjeras no podrán adquirir a ningún título

tierras o concesiones en las áreas de seguridad nacional ni en áreas protegidas, de acuerdo con la ley”.

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. 409.- “Es de interés público y prioridad nacional la conservación del suelo, en especial su capa fértil. Se establecerá un marco normativo para su protección y uso sustentable que prevenga su degradación, en particular la provocada por la contaminación, la desertificación y la erosión. En áreas afectadas por procesos de degradación y desertificación, el Estado desarrollará y estimulará proyectos de forestación, reforestación y revegetación que eviten el monocultivo y utilicen, de manera preferente, especies nativas y adaptadas a la zona”.

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”.

6.7.2 Convenios y tratados internacionales

6.7.2.1 La convención sobre el Comercio Internacional de Especies

Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

en vigor desde el 1975, tiene por objetivo velar por que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para su supervivencia. Cerca de 5.000 especies de animales y 30.000 especies de plantas están incluidas en los tres apéndices de la Convención, y por ende, amparadas por ella.

6.7.2.2 Convenio sobre la Diversidad Biológica.

Ratificado por los 33 países de América Latina y el Caribe, el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) fue adoptado en la Cumbre para la Tierra en 1992. La meta del CDB es lograr la conservación de la diversidad biológica mediante el uso sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos. En el Convenio se reconoce la función decisiva que desempeña la mujer en la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica y se afirma la necesidad de la plena

participación de la mujer en todos los niveles de la formulación y ejecución de políticas encaminadas a la conservación de la diversidad biológica.

6.7.2.3 Acuerdo de París De la Convención Marco sobre el Cambio Climático.

La 21ª Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP 21) celebrada en París en 2015, concluyó con la adopción de la Decisión y del Acuerdo de París. pretenderá mantener el aumento de la temperatura global muy por debajo de los 2°C, aumentando la capacidad de adaptación a los efectos adversos del cambio climático y promoviendo la resiliencia al clima y un desarrollo con bajas emisiones de carbono. Para lograr las metas acordadas, el Acuerdo de París establece un marco de transparencia reforzado que tiene como fin el fomentar la confianza mutua y promover la aplicación efectiva del Acuerdo, aumentando la claridad y facilitando el seguimiento de los progresos realizados.

Art 11.- “Fomento de capacidades y sensibilización del público / Educación ambiental. El fomento de capacidades debería mejorar la capacidad y las competencias de las Partes que son países en desarrollo y facilitar el desarrollo, la difusión y el despliegue de tecnología, el acceso a financiación para el clima, los

aspectos pertinentes de la educación, formación y sensibilización del público y la comunicación de información de forma transparente, oportuna y exacta”.

6.7.3 Leyes orgánicas

6.7.3.1 Código Orgánico del Ambiente (COA).

El presente Código tiene por objeto garantizar el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, así como proteger los derechos de la naturaleza. De este modo, se regulan los derechos, deberes y garantías ambientales contenidos en la Constitución, así como los instrumentos que fortalecen su ejercicio, los que deberán asegurar la sostenibilidad, conservación, protección y restauración del ambiente.

TITULO III RÉGIMEN DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

Art. 10.- “De la responsabilidad ambiental. El Estado, las personas naturales y jurídicas, así como las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades, tendrán la obligación jurídica de responder por los daños o impactos ambientales que hayan causado, de conformidad con las normas y los principios ambientales establecidos en este Código”.

Libro segundo del patrimonio natural

Título I - De la conservación de la biodiversidad

Art. 29.- *“Regulación de la biodiversidad. El presente título regula la conservación de la biodiversidad, el uso sostenible de sus componentes. Asimismo, regula la identificación, el acceso y la valoración de los bienes y los servicios ambientales. La biodiversidad es un recurso estratégico del Estado, que deberá incluirse en la planificación territorial nacional y de los gobiernos autónomos descentralizados como un elemento esencial para”*

6.7.4 Leyes ordinarias

6.7.4.1 Texto Unificado de Legislación Secundaria del Medioambiente

TULSMA.

Oficialmente registrada en el año 2003, con última modificación para el año 2018. Plantea que el compromiso de la sociedad, el estado y las organizaciones privadas hacia la protección de los ecosistemas es trascendental al tratarse y buscarse un desarrollo sustentable de oportunidades sociales, económicas y ambientales.

Con ello, se impulsan cuatro principios básicos de ejecución en torno al:

1. Patrimonio Natural
2. Calidad Ambiental
3. Gestión Marino y Costera
4. Cambio Climático

6.7.5 Áreas Protegidas:

En Ecuador hay alrededor de 48 Parques Nacionales que representan el 19% del territorio del país, algunos de los más conocidos e importantes han sido expedidos por los siguientes acuerdos.

6.7.5.1 Programa Socio Bosque

Objetivos estratégicos

- Lograr una cobertura de protección de bosques, páramos, vegetación nativa y sus valores ecológicos, económicos y culturales. Alrededor de cuatro millones de hectáreas, que equivalen al 66% de los bosques no protegidos del Ecuador.
- Conservar las áreas de bosques nativos, páramos y otras formaciones vegetales nativas del país reduciendo las tasas de deforestación (al 50%) y las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas (generando certificados de Reducción de Emisiones de gases de efecto invernadero por deforestación evitada – CER´s).
- Contribuir a la mejora de las condiciones de vida de las personas.

7. METODOLOGÍA

7.1 Área de estudio

Los bosques tropicales estacionalmente secos son reconocidos por su importancia biológica y económica al poseer un alto número de especies endémicas y proveer diversos servicios ecosistémicos (Astudillo et al., 2019). En las áreas de estudio tenemos a la comuna Engunga perteneciente a la parroquia Chanduy, y la comuna Barcelona parroquia manglar alto (ilustración 1).

con una extensión de 1103.01 hectáreas perteneciente al área del bosque protegido

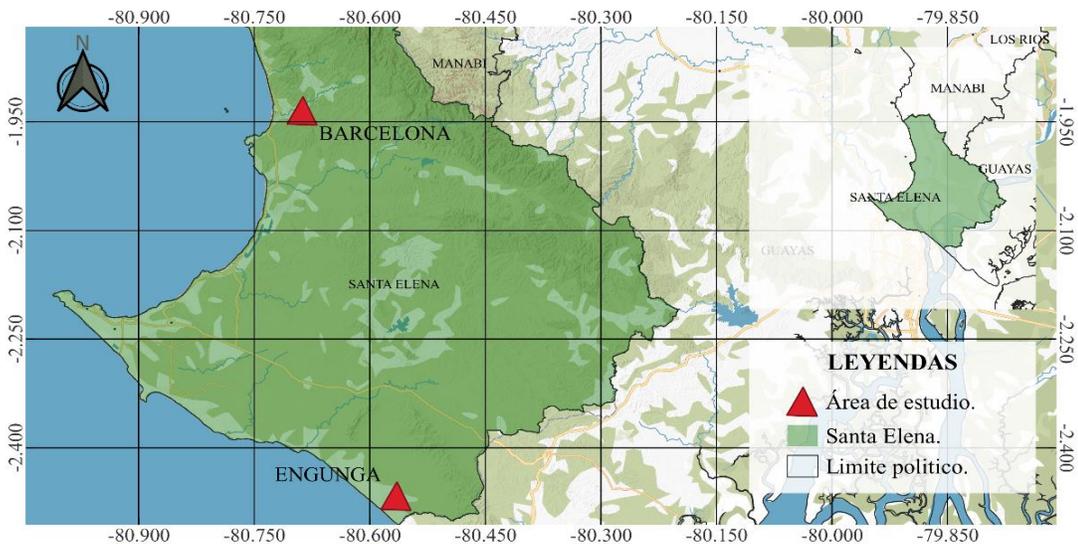


Ilustración 1. Ubicación geográfica de las áreas de estudio dentro de la provincia de Santa Elena.

Autores: Lindao & Plúas, 2023

La comuna Barcelona, pertenece a la parroquia Manglaralto, cantón Santa Elena, provincia del mismo nombre, se ubicada al Norte de la cabecera Cantonal; a unos 45 km, y posee una altura de 8 metros sobre el nivel del mar, tiene una extensión de 5837.50 hectáreas (Ilustración 2), en las coordenadas (X= 539749; Y= 9797187) con

una extensión de 1103.01 hectáreas perteneciente al área del bosque protegido (figura 3).

La comuna de Engunga abarca una superficie de 13.600 has, Presenta un ecosistema de bosque deciduo con especies maderables y arbustos, pasto natural y pequeñas elevaciones en su territorio. (Baque y Naranjo, 2017), se encuentra bajo el apoyo del proyecto socio bosque, consta con alrededor de 4226.30 hectáreas entre Bosque y Cerro (Ilustración 3) ubicadas en las coordenadas (X= 548323; Y=9727279) a 7 Kilómetros de la población urbana de la comuna (ilustración 3).

7.2 Estaciones de muestreo

Determinación in situ de las áreas de estudio, mediante el dialogo con guardabosques y dirigentes de las comunas previo a incursión a los bosques de interés. Se establecieron estaciones de fototrampeo por cada monitoreo con el fin de abarcar la mayor parte de los territorios de las áreas de estudios, evitando dejar grandes vacíos sin muestrear y maximizar la posibilidad de registros, tomando en cuenta las áreas más activas de los bosques,

Las cámaras fueron colocadas en transectos aleatorios debido las condiciones del área de estudio y la cobertura vegetal no homogénea, se tomaron en cuenta ciertas características del paisaje como son cañadas, crestas de cerros, encrucijadas de veredas o caminos, así como las bases de árboles y rocas de gran tamaño (Gallina y López González, 2011).

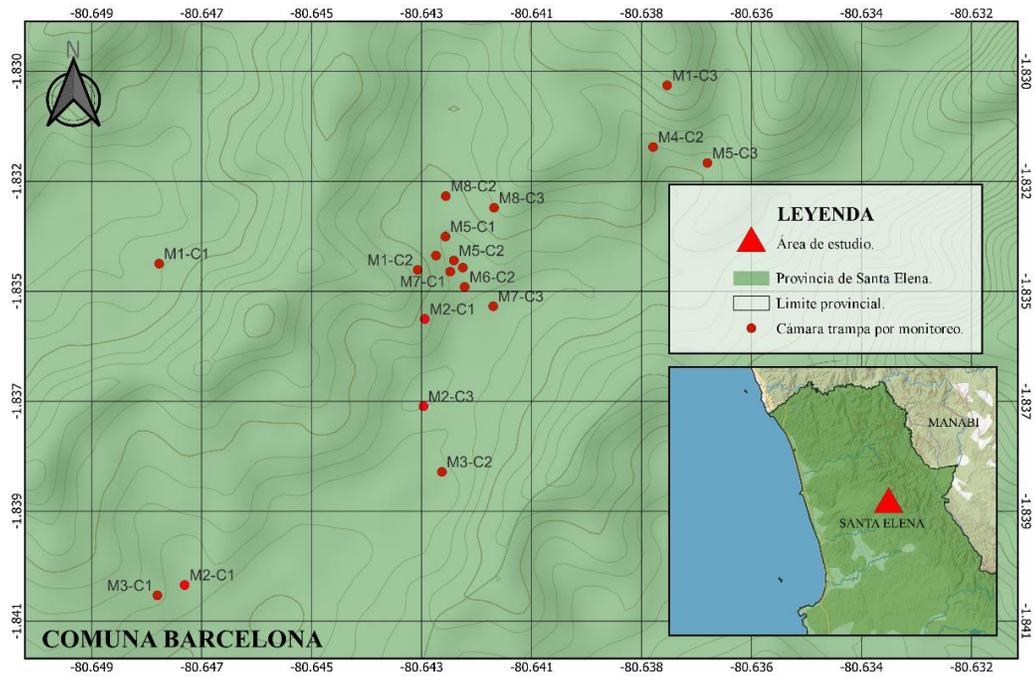


Ilustración 2. Ubicación geográfica de la comuna Barcelona y puntos de las cámaras trampa.
Autores: Lindao & Plúas, 2023

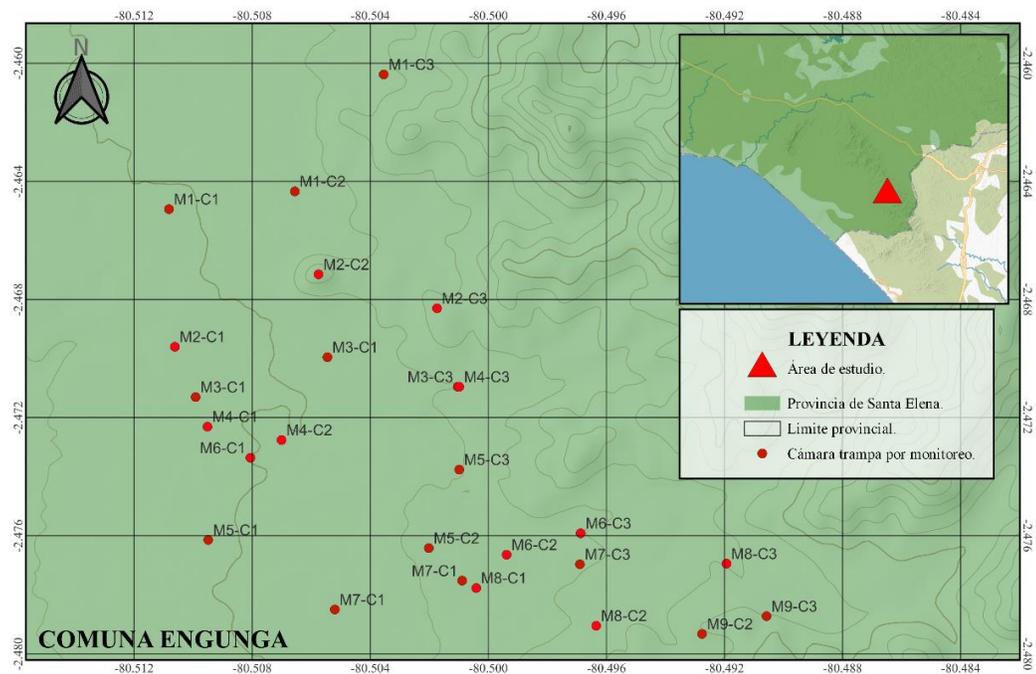


Ilustración 3. Ubicación geográfica de la comuna Engunga y puntos de las cámaras trampa.
Autores: Lindao & Plúas, 2023

7.3 Monitoreo con cámara trampa

Se emplearon cámaras trampa de la marca Bushnell® de 16MP con sus respectivas baterías doble AA y memorias de 16gb, 6 cámaras divididas por igual para cada áreas de estudio, instaladas en lugares estratégicos con cuerpos de agua, claros y zonas alimentación, donde se encontraron rastros e indicios de fauna, las ubicaciones de las cámaras del BCB estuvieron a lo largo de los sendero del rio de la naranja y en sendero de Santa lucia, en el caso del BCE los sitios de ubicación fueron los senderos del rio de piedra, matanza, cerro moyuyo y faldas del cerro de anima, de 1 a 1.5 km de distancia una cámara de otra (Gallina y López González, 2011). La elevación de las cámaras con respecto al suelo fue de unos 50-60 cm dependiendo del área donde se ubiquen con el fin de abarcar mayor rango de fotografía, se aseguraron a troncos de árboles-arbustos, con una leve inclinación y se georreferencio su ubicación con ayuda de GPS. Un aspecto importante es ubicar las cámaras en dirección Norte-Sur, debido a que el calor excesivo puede reducir la sensibilidad, activar o dañar el sensor resultando en fotos inservibles para la investigación (Hurtado & Soto, 2017).

Los muestreos se realizaron durante el periodo de noviembre 2022 a enero del año 2023 en rangos de 1 - 2 semanas (7 - 15 días), con un estimado de 21 noches/trampa por muestreo, sumando un total de 180 noches/trampa entre los 9 muestreos que se realizaron en cada área de estudio.

7.4 Monitoreos y observación de huellas.

La observación de huellas se efectuó en los monitoreos de las áreas de estudio, dando un total de 9 registros a lo largo del periodo establecidos para cada comuna, se realizaron recorridos dentro de las áreas en los transectos previamente determinados con distancias de 1 a 1.5 km, en un tiempo estimado de 3-4 horas por muestreo, durante el recorrido se observaron los rastros de huellas de mastofauna presentes en el suelo de los transectos, con ayuda de un flexómetro y calibrador Vernier se tomaron medidas de largo y ancho de las huellas, con registros fotográficos para su análisis e identificación.

Identificación de huellas - Esta técnica busca identificar huellas (pisadas) y otros rastros que determinen la presencia de una especie de mamífero. Se registraron las huellas observadas mediante fotografías con las medias en cm, fecha y coordenadas. La identificación fue realizada bajo la comparación de medidas (cm) y las formas de las huellas con guías de identificación de huellas de mamíferos “Huellas y Rastros de los Mamíferos del Ecuador: Guía de campo” (Zapata et al., 2015), fue posible identificar aquellas huellas que tenían una forma marcada, debido a que se podían comparar con las ilustraciones y fotos de las guías, además de ser analizadas por personal con experiencia.

7.5 Identificación de especies

El procesamiento de las imágenes se realizó mediante NAIRAIII para un mejor manejo de metadatos. La identificación de especies se efectuó medio de revisión de guías de campo, asesoría con expertos y uso de software especializado en identificación de especies mediante fotografías proporcionadas por cámaras trampas.

7.5.1 NAIRAIII

“NAIRAIII utiliza técnicas de inteligencia computacional para extraer metadatos, crear bases de datos, ayudar al etiquetado de especies y clasificar automáticamente las especies capturadas en imágenes de cámaras trampa” (Pulido et al., 2018).

El software, fue diseñado para facilitar el post-procesamiento de fotografías obtenidas con cámaras trampa, la herramienta es capaz de identificar automáticamente las imágenes con presencia de fauna, identificar mamíferos, y el género taxonómico de la especie presente en cada fotografía. además, NAIRA III extrae automáticamente los metadatos de las fotografías (fase lunar, temperatura, coordenadas del GPS, fecha y hora de captura) y permite al usuario agregar manualmente información que considere importante para el análisis de imágenes de cámaras trampa (Ilustración 4 & Ilustración 5). Toda la información generada en NAIRA es registrada en el formato Darwin Core para el registro de especies (Luis et al., 2017).



Ilustración 4. herramienta para el procesamiento y manejo de imágenes de cámaras trampa.

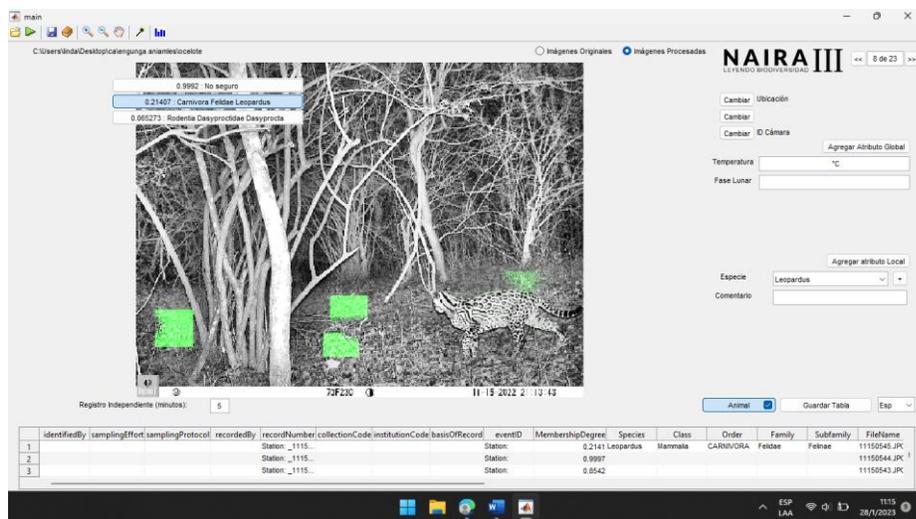


Ilustración 5. Interfaz de NAIRA III/ análisis de datos fotográficos del BCE.

7.5.2 Guías de identificación

Dentro de las guías de campo para identificación de mamíferos encontramos a las proporcionadas por <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb>, guías dinámicas referentes al matorral seco de la costa, además de otros trabajos sobre mastofauna en el país, entre otras que serán útiles para identificar las especies captadas mediante los monitoreos (Ilustración 6).

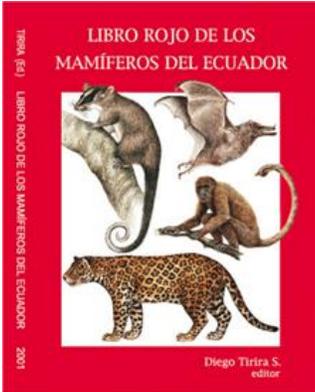
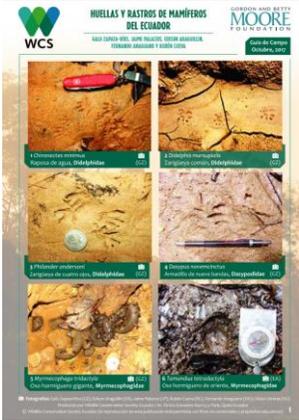
Nombre de la guía	Autores
	<p>Jorge Brito, Alejandra Camacho, Víctor Romero y Andrea Vallejo.</p>
	<p>Diego Tirira S.</p>
	<p>Galo Zapata Ríos, Jaime Palacios, Edison Araguillin, Fernando Anaguano y Rubén Cueva.</p>

Ilustración 6. Guías de identificación.

7.6 Patrones de actividad.

Para evaluar los patrones de actividad se tuvieron en cuenta aquellas fotografías donde se registraron organismos (Maffei et al., 2002), dentro de un intervalo de tiempo de 60 minutos, se consideraron según (Monroy-Vilchis et al., 2009) 4 periodos de tiempo basados en las 24 horas del día:

- 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).

Se utilizo el software Oriana versión 4 para graficar la actividad de los organismos.

7.7 Índice de Abundancia Relativa

Para el cálculo el índice de abundancia relativa (IAR) en este estudio se utilizó la fórmula propuesta por (Maffei et al., 2002):

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

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.

7.8 Índice de diversidad de Shannon -Wiener

Los métodos usados fueron basados en la cuantificación del número de especies presentes dentro de las áreas de estudio (Moreno, 2001).

Índice de Shannon -Wiener.: El Índice de Shannon refleja la heterogeneidad de una comunidad en función de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa. Conceptualmente, es una medida del grado de incertidumbre asociado con la selección aleatoria de individuos en una comunidad. Es decir, si la comunidad de especies S es muy homogénea, por ejemplo, porque hay una especie claramente dominante y el resto de las especies S-1 son casi inexistentes, el grado de incertidumbre será menor que si todas las especies S son igualmente abundante (Pla, 2006).

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

Dónde:

H' = Índice de Shannon-Wiener.

S = número de especies.

N = número total de individuos.

7.9 Caracterización de zonas de vida.



Ilustración 7. Sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge

Los parámetros bioclimáticos utilizados para la caracterización de las zonas de vida en las comunas fueron obtenidos en la plataforma Data Access Viewer potenciado por la NASA, misma que permite el acceso de la base de datos de las estaciones meteorológicas cercanas a las zonas de estudios.

Biotemperatura

Para lograr la Clasificación de las ZDV (ilustración 7), es necesario realizar ciertos cálculos, para el ello necesitamos hallar la Biotemperatura, la Evapotranspiración Potencial y el Promedio de la Precipitación Anual Total de una zona escogida.

En los que es partícipe la biotemperatura, las utilizadas fueron las temperaturas máximas y mínimas del semana o mes (ONERN, 1976).

1. Para el cálculo de la Biotemperatura Media Mensual (BMM) se tiene 3 casos y usando la Temperatura Media Mensual (TMM):

a. Si la TMM está entre 6°C y 24°C, la Biotemperatura Media Mensual (BMM) es igual a la Temperatura Media Mensual (TMM).

b. Si la TMM es mayor a 24°C, la Biotemperatura Media Mensual es igual a la siguiente fórmula:

$$\mathbf{BMM = TMM - (3 \times \text{Lat}^\circ \times (TMM - 24)^2 / 100)}$$

c. Si la TMM es menor a 6°C, la Biotemperatura Media Mensual es igual a la siguiente fórmula:

$$\mathbf{BMM = TMaxM^2 / 2(TMaxM - TMinM)}$$

Donde:

Lat°: es la latitud de la zona de estudio en grados.

TMaxM: es la Temperatura Máxima Mensual

TMinM: es la Temperatura Mínima Mensual

2. Evapotranspiración Potencial se obtiene al multiplicar la Biotemperatura Media Anual por el factor 58.93.

3. Relación de Evapotranspiración Potencial = Evapotranspiración Potencial / Promedio de Precipitaciones Anuales.

7.10 Comprobación de normalidad de los datos.

La normalidad de los datos de diversidad de mamíferos en los bosques de las comunas Barcelona y Engunga fue evaluada mediante la prueba estadística de Shapiro - Wilk, para casos <50 , además de la representación en histogramas (anexos 1 y 2), los datos de las variaciones entre 1.0 a 8.0, dichos análisis prueban que los datos no se ajustan a una distribución normal (BCB, $W = 0.364427$, $P < 0.05$), (BCE, $W = 0.294077$, $P < 0.05$) lo que nos indica el uso de análisis no paramétricos.

7.11 Correlación de Spearman entre la diversidad de las zonas y los parámetros ambientales

Los datos de diversidad y los parámetros ambientales característicos de las zonas de estudio se sometieron a la evaluación del coeficiente de correlación bajo la ayuda del software IBM SPSS, esto fue posible una vez realizada la prueba de normalidad indicando la no normalidad en la distribución de la muestra evaluada, por ende, para el análisis de la correlación se utilizó una prueba no paramétrica.

La Correlación de Spearman se ajustó al análisis, debido a tratarse de un método estadístico no paramétrico, que examina la intensidad de asociación entre dos variables cuantitativas. Este coeficiente se ajustó a los datos evaluados, relacionado en este caso las variables bioclimáticas (biotemperatura y precipitación) y diversidad de especies observadas,

Tabla 1, Interpretación del coeficiente de correlación.

REGLA DE INTERPRETACIÓN DEL COEFICIENTE DE CORRELACIÓN	
Rho	Grado de Relación
0	Relación Nula
$\pm 0.000\dots - 0.19\dots$	Relación Muy Baja
$\pm 0.200\dots - 0.39\dots$	Relación Baja
$\pm 0.400\dots - 0.59\dots$	Relación Moderada
$\pm 0.600\dots - 0.79\dots$	Relación Alta
$\pm 0.800\dots - 0.99\dots$	Relación Muy Alta
± 1	Relación Perfecta

La relación puede ser directa (+) o inversa (-)

8. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

8.1. Especies identificadas

Durante la investigación se registró e identificó 6 órdenes correspondientes a 14 familias con un total de 16 especies, se contabilizaron 207 visualizaciones independientes en el bosque de Engunga y 119 visualizaciones independientes en el bosque de Barcelona, con un total de 326 registros dentro de las dos áreas de estudios, Tabla 2.

Tabla 2. Especies de mamíferos identificados en los bosques de Barcelona y Engunga.

Orden	Familia	Género	Especie	Nombre común	Estado de conservación	Total
Carnívora	Felidae	<i>Leopardus</i>	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	NT	9
		<i>Felis</i>	<i>Felis catus</i>	Gato	LC	2
	Canidae	<i>Canis</i>	<i>Canis familiaris</i>	Perro vagabundo	NA	11
	Procyonidae	<i>Procyon</i>	<i>Procyon cancrivorus</i>	Oso lavador	NT	8
		<i>Nasua</i>	<i>Nasua narica</i>	Coatí nariz blanca	DD	1
	Mustelidae	<i>Eira</i>	<i>Eira barbara</i>	Cabeza de mate	LC	3
Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatusa centroamericana	LC	28
	Cuniculidae	<i>Cuniculus</i>	<i>Cuniculus paca</i>	Guanta	NT	7
	Echimyidae	<i>Proechimys</i>	*	Rata	NT	8
	Sciuridae	<i>Sciurus</i>	<i>Sciurus stramineus</i>	Ardilla	DD	2
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasyopus</i>	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Amadillo	LC	3
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari</i>	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	NT	48
	Bovidae	<i>Bos</i>	<i>Bos taurus</i>	Vaca criolla	NA	30
	Cervidae	<i>Odocoileus</i>	<i>Odocoileus peruvianus</i>	Venado cola blanca	EN	160
Perissodactyla	Equidae	<i>Equus</i>	<i>Equus ferus</i>	Caballo criollo	NA	5
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua</i>	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	EN	1
#	6	14	16		*	326

Autores: Lindao & Plúas, 2023

Mediante el registro de rastros en las áreas de estudios, se obtuvieron 5 tipos de huellas en el BCB, clasificadas en plantígradas por dos especies de la familia Procyonidae (*Procyon cancrivorus* y *Nasua narica*), unguígrada por 2 especie de la familia Tayassuidae (*Pecari tajacu*) y Cervidae (no identificada) y digitígrada por una especie de la familia Felidae (*Leopardus pardalis*). En el BCE se encontrados dos tipos de huellas clasificadas en unguígrada de la familia Cervidae (*Odocoileus peruvianus*) y digitígrada de la familia Felidae (*Leopardus pardalis*), en el bosque de la comuna Barcelona se observaron huellas de una especie no registrada mediante foto trampeo perteneciente a la familia Cervidae, en el bosque de Engunga se encontraban con mayor frecuencia las huellas de *Odocoileus peruvianus* especie identificada dentro de la zona.

Tabla 3. Registro de huellas en los bosques de Barcelona y Engunga.

	FAMILIA	GENERO	ESPECIE	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9
Barcelona	Procyonidae	<i>Procyon</i>	<i>Procyon cancrivorus</i>	2	1		1			1		
	Cervidae	*	*	3	2		1	1	1	1		1
	Procyonidae	<i>Nasua</i>	<i>Nasua narica</i>	1	2		1			1		
	Tayassuidae	<i>Pecari</i>	<i>Pecari tajacu</i>	2					1	1	3	
	Felidae	<i>Leopardus</i>	<i>Leopardus pardalis</i>					1	1			
Engunga	Cervidae	<i>Odocoileus</i>	<i>Odocoileus peruvianus</i>	3	2		1			2	1	2
	Felidae	<i>Leopardus</i>	<i>Leopardus pardalis</i>	1	1	1				2		

*Para el caso de la familia Cervidae en BCB no ha sido validada por un especialista.

Autores: Lindao & Plúas, 2023

8.2. Índice de abundancia relativa

Con el esfuerzo de muestreo (EM) equivalente a 180 noches / trampa por cada área de estudio dando un total de 360 trampa/ noche, en el bosque de la comuna Barcelona se obtuvo el IAR de las especies identificadas. En la tabla 4 nos indica que la especie con mayor índice de abundancia relativa fue *Pecari tajacu* con un valor respectivo de 266.67 IAR, ocupando el segundo lugar tenemos a la especie *Dasyprocta punctata* con un valor consecuente de 155.56 IAR y también presentando las especies con menor valor son *Tamandua mexicana* y *Nasua narica* con un valor similar de 5.55 IAR (Gráfico 1). Las especies que presentan el valor más bajo de IAR, se debe a las actividades antrópicas (anexos 1 y 2).

Tabla 4. IAR de las especies registradas en el bosque de la comuna Barcelona.

Familia	Especie	Visualizaciones	IAR
Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	48	266.670
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	28	155.560
Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	8	44.444
Echimyidae	<i>Proechimys semispinosus</i>	8	44.444
Canidae	<i>Canis familiaris</i>	7	38.889
Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	7	38.889
Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	5	27.778
Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	3	16.667
Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	3	16.667
Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	1	5.555
Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	1	5.555

Autores: Lindao & Plúas, 2023

(IAR) BARCELONA

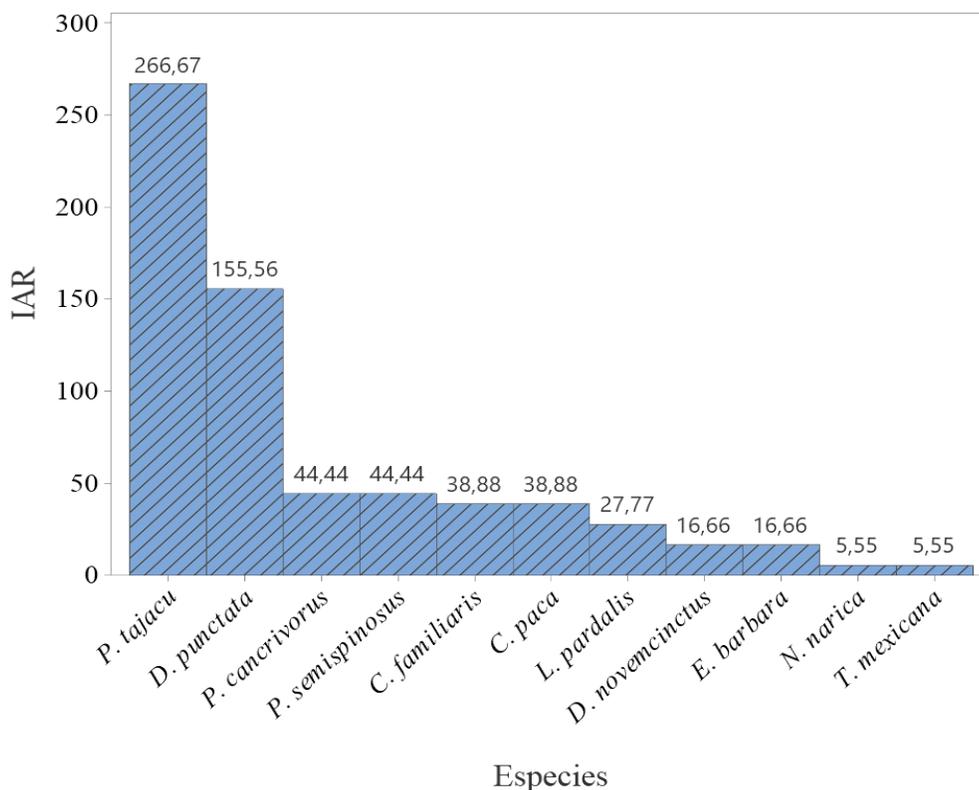


Gráfico 1. Índice de abundancia relativa de los mamíferos en el bosque de la comuna Barcelona.
Autores: Lindao & Plúas, 2023

En la tabla 5, la comuna Engunga registra un total de 7 especies identificadas de fauna silvestre y doméstica, con el esfuerzo de muestreo (EM) equivalente a 180 (Número de estaciones de muestreo x Total de días de muestreo). En esta comuna se registró con mayor abundancia la especie *Odocoileus peruvianus*, con un valor de 888.88 IAR, seguido de la especie *Bos taurus* con un valor de 166.67 IAR y por último *Sciurus stramineus* y *Felis silvestris* con valores iguales de 11.11 IAR, representados en la Gráfico 2.

Tabla 5. IAR de acuerdo con las especies registradas en el bosque de la comuna Engunga.

Familia	Especie	Avistamientos	IAR
Cervidae	<i>Odocoileus peruvianus</i>	160	888.88
Bovidae	<i>Bos taurus</i>	30	166.67
Equidae	<i>Equus ferus caballus</i>	5	27.77
Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	4	22.22
Canidae	<i>Canis familiaris</i>	4	22.22
Sciuridae	<i>Sciurus stramineus</i>	2	11.11
Felidae	<i>Felis catus</i>	2	11.11

Autores: Lindao & Plúas, 2023

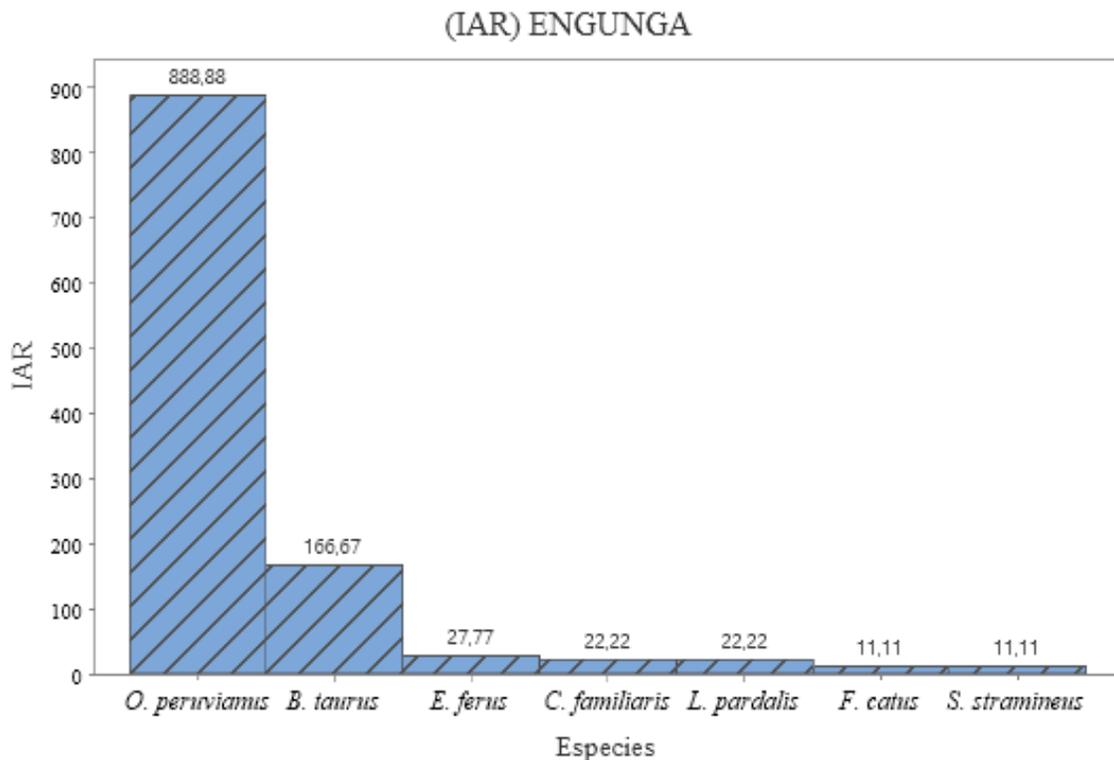


Gráfico 2. Índice de abundancia relativa de los mamíferos en el bosque de la comuna Engunga.

Autores: Lindao & Plúas, 2023

8.3. Índice de diversidad de Shannon – Weaver

La tabla 6, demuestra el cálculo del índice de diversidad de Shannon - Weaver que durante el tiempo que se realizó los monitoreo en los bosques de la comunas Barcelona y Engunga, en ambas son valores inferiores a 2, mostrando una mayor diversidad en el bosque de la comuna Barcelona con un valor de 1.80 bits, existe una diversidad de especies casi en el valor normal y en el bosque de la comuna Engunga el índice de diversidad con un valor de 0.80 bits siendo menor a 1, se considera con poca biodiversidad biológica, representado en (Gráfico 3).

Tabla 6. Índice de diversidad de Shannon- Weaver de especies registradas en los bosques de las comunas Barcelona y Engunga

Área de estudio	Número de especies	Índice de diversidad de Shannon - Weaver
Engunga	7	0.80
Barcelona	11	1.80

Autores: Lindao & Plúas, 2023

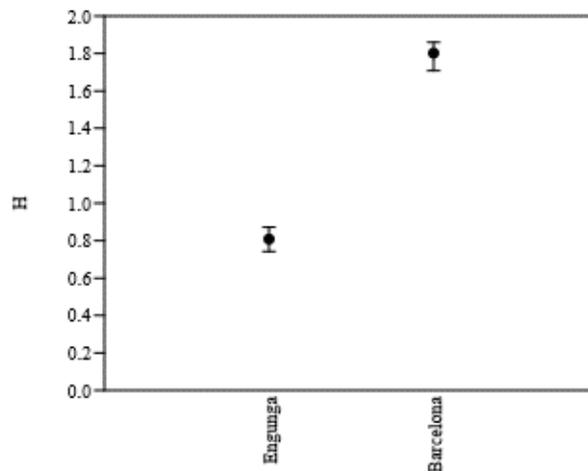


Gráfico 3. Índice de Diversidad de Shannon registradas en las comunas - programa PAST 4.
Autores: Lindao & Plúas, 2023

8.4. Patrones de actividad

Con un total de 11 especies registradas en el bosque de la comuna Barcelona, se obtuvo un porcentaje (Gráfico 4) de especies con actividad diurna del 31.93%, especies nocturnas con un valor de 19.33%, especies con actividad crepuscular matutina del 8.40% y actividad crepuscular vespertina del 40.34%, la frecuencia de las especies se representa en la tabla 7. Con los datos se interpretará que la mayoría de las especies registradas tiene actividad nocturna.

Tabla 7. Patrones de actividad de las especies registradas en el bosque de la comuna Barcelona.

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	ESPECIES	%
NOCTURNA	23	8	19.33
DIURNA	38	6	31.93
C MATUTINA	10	3	8.40
C VESPERTINA	48	2	40.34
	119		100

Autores: Lindao & Plúas, 2023

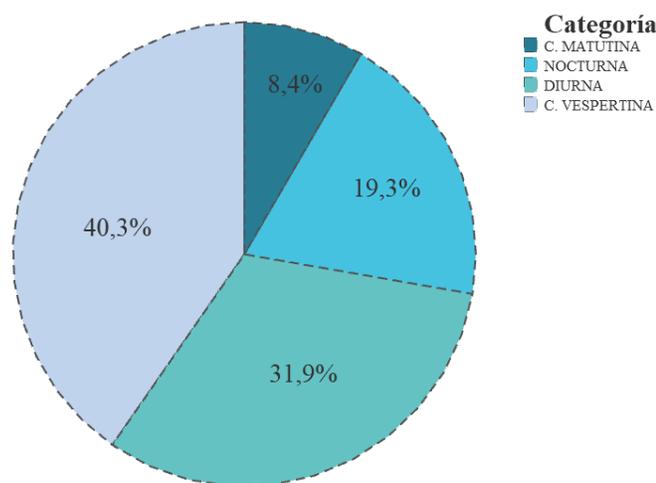


Gráfico 4. Patrones de actividad de las especies registradas en BCB.

Autores: Lindao & Plúas, 2023

Con un total de 7 especies registradas en el bosque de la comuna Engunga, se obtuvo un porcentaje (Gráfico 5) de especies con actividad diurna del 50.24%; especies con actividad nocturna con un valor de 41.06%; especies con actividad crepuscular matutina del 5.31%; y, actividad crepuscular vespertino del 3.38% presentados con su respectiva frecuencia las especies tabla 8.

Tabla 8. Patrones de actividad de las especies registradas en el bosque de la comuna Engunga.

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	ESPECIES	%
NOCTURNA	85	5	41.06
DIURNA	104	5	50.24
C MATUTINA	11	4	5.31
C VESPERTINA	7	5	3.38
	207		100

Autores: Lindao & Plúas, 2023

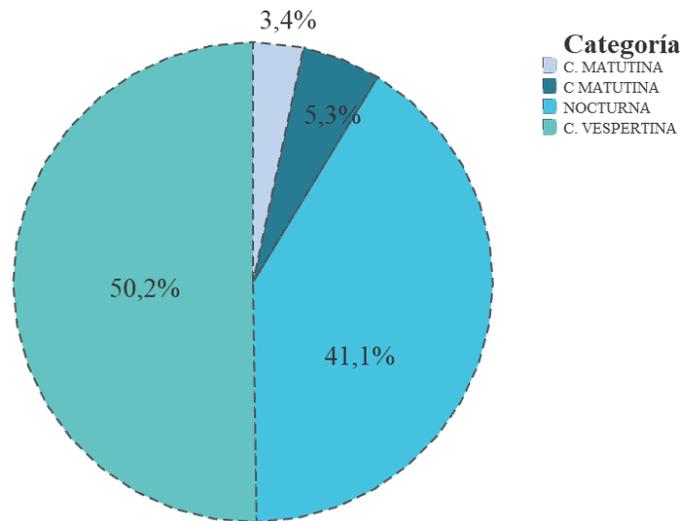


Gráfico 5. Patrones de actividad de las especies registradas en BCB.

Autores: Lindao & Plúas, 2023

Los resultados de los patrones de actividad presentados en la tabla 9, los gráficos realizados en Oriana 4 con las especies con un registro mayor a 7 donde se puede demostrar el patrón de actividad de los mamíferos en los bosques de las comunas Barcelona y Engunga, los registros del *Leopardus pardalis* nos indica que la especie presenta actividad de 77.78% nocturno y con similar actividad del 11.11% diurna y crepuscular matutino datos observado en la ilustración 8, en el caso de *Dasyprocta punctata* se observa mediante la ilustración 9 la actividad diurna que es equivalente a 64.28% y nocturno de 3.57%, además registro un porcentaje de 21.42% crepuscular matutino y crepuscular vespertino de actividad con 10.71%, *Procyon cancrivorus* presento actividad mayor crepuscular matutino de 4.44% y de con un porcentaje similar del 25% diurna y nocturna y 50% crepuscular matutino (ilustración 10), *Cuniculus paca* presentó actividad mayor de 75% nocturna y 25% crepuscular vespertino (ilustración 11), *Canis familiaris* tuvo actividad 100% diurna representada en la ilustración 12, el *Pecari tajacu* presento mayor actividad presentada de 83.33% crepuscular vespertino, 12.50% diurna y 4,16% nocturna (ilustración 12), *Bos Taurus* presentó actividad mayor de 66.67% crepuscular matutino, 53.33% diurna, 28.57% crepuscular vespertino y 14.28% nocturno representada en la ilustración 13, la actividad de *Odocoileus peruvianus* fue 35.62% diurna, 55.62% nocturna y una actividades crepusculares del 3.13 en matutina y 5.63 vespertina teniendo una actividad durante todo el transcurso del día como se muestra en la ilustración 14, en otros caso como la *Dasypus novemcinctus* registró actividad del 100% nocturno, pero con

registros menores a 7 donde no se puede determinar mediante Oriana 4 el tipo de patrón que presentan.

Tabla 9. Patrones de actividad de cada una de las especies registradas en los bosques de las comunas de Barcelona y Engunga

	DIURNO	NOCTURNO	CREPUSCULAR MATUTINO	CREPUSCULAR VESPERTINO
	%	%	%	%
<i>Leopardus pardalis</i>	11.11	77.78	11.11	-
<i>Eira barbara</i>	100.00	-	-	-
<i>Dasyprocta punctata</i>	64.28	3.57	21.42	10.71
<i>Dasybus novemcinctus</i>	-	100.00	-	-
<i>Procyon cancrivorus</i>	25.00	25.00	50.00	-
<i>Cuniculus paca</i>	-	75.00	-	25.00
<i>Proechimys sp</i>	-	75.00	12.50	12.50
<i>Canis familiaris</i>	100.00	-	-	-
<i>Nasua narica</i>	100.00	-	-	-
<i>Pecari tajacu</i>	12.50	4.16	-	83.33
<i>Equus ferus</i>	57.15	28.57	14.28	-
<i>Bos taurus</i>	53.33	13.33	26.67	6.67
<i>Sciurus stramineus</i>	50.00	50.00	-	-
<i>Felis catus</i>	100.00	-	-	-
<i>Odocoileus peruvianus</i>	35.62	55.62	3.13	5.63
<i>Tamandua mexicana</i>	-	100.00	-	-

Autores: Lindao & Plúas, 2023

8.4.1. Diagrama de Patrones de actividad de especies registradas

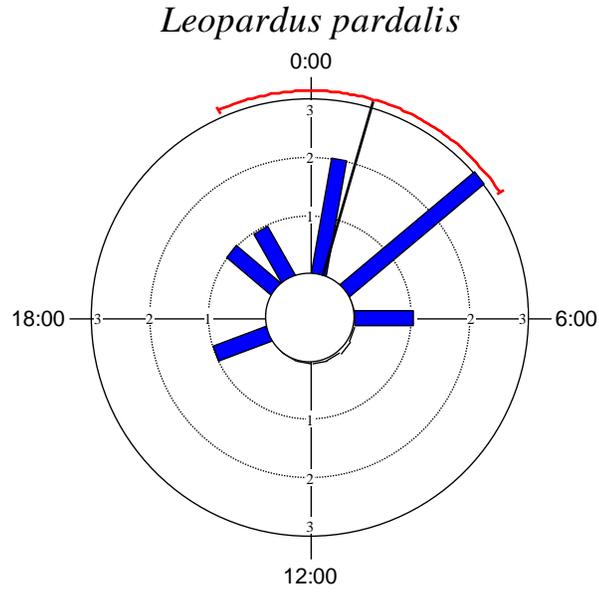


Ilustración 8. Patrón de actividad *Leopardus pardalis* (según tabla 8).
Autores: Lindao & Plúas, 2023

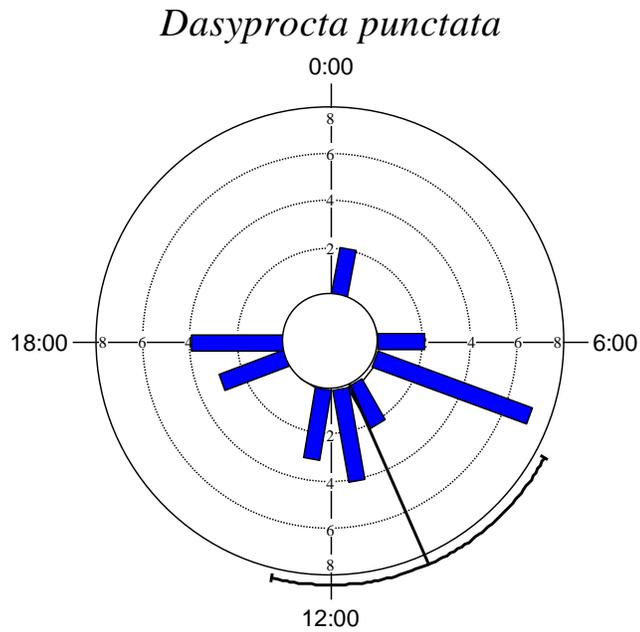


Ilustración 9. Patrón de actividad *Dasyprocta punctata* (según tabla 8).
Autores: Lindao & Plúas, 2023

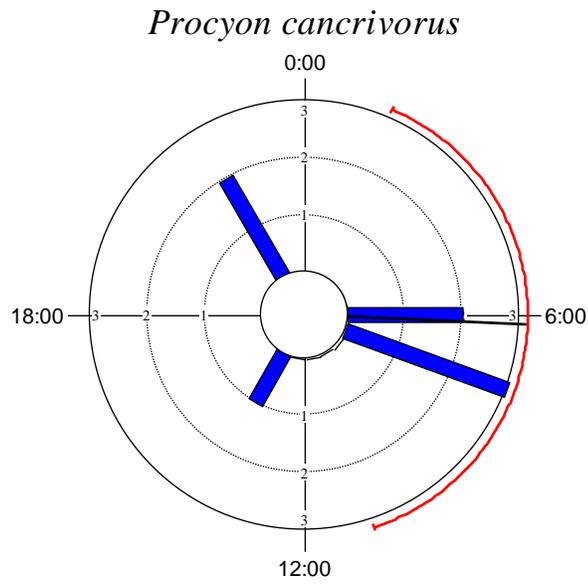


Ilustración 10. Patrones de actividad *Procyon cancrivorus* (según tabla 8).
Autores: Lindao & Plúas, 2023

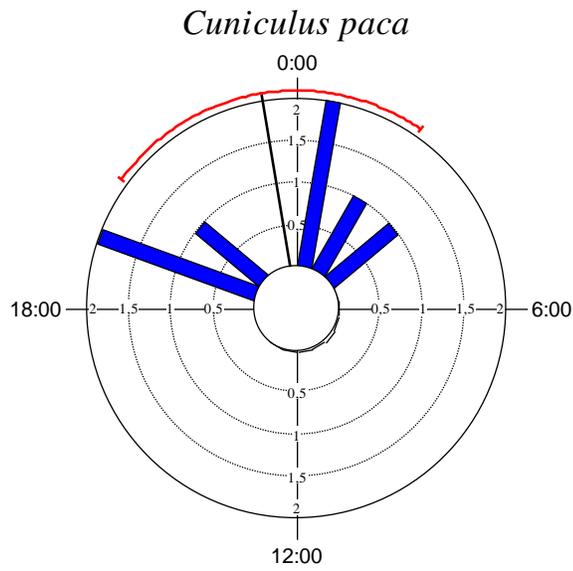


Ilustración 3. Patrón de actividad *Cuniculus paca* (según tabla 8).
Autores: Lindao & Plúas, 2023

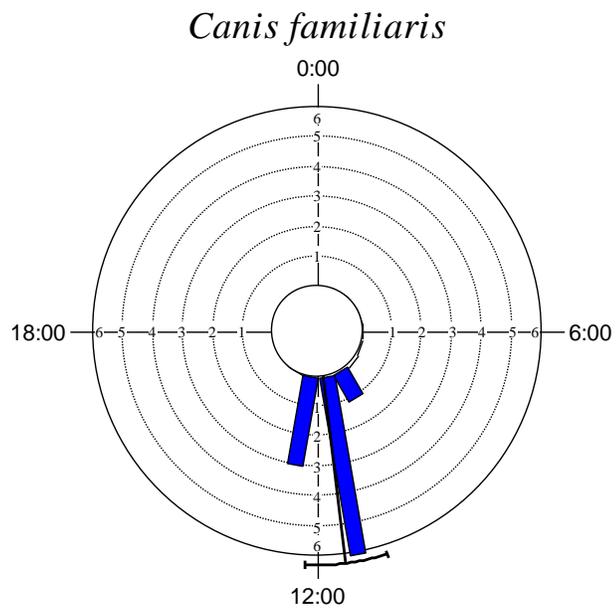


Ilustración 4. Patrón de actividad *Canis familiaris* (según tabla 8).
Autores: Lindao & Plúas, 2023

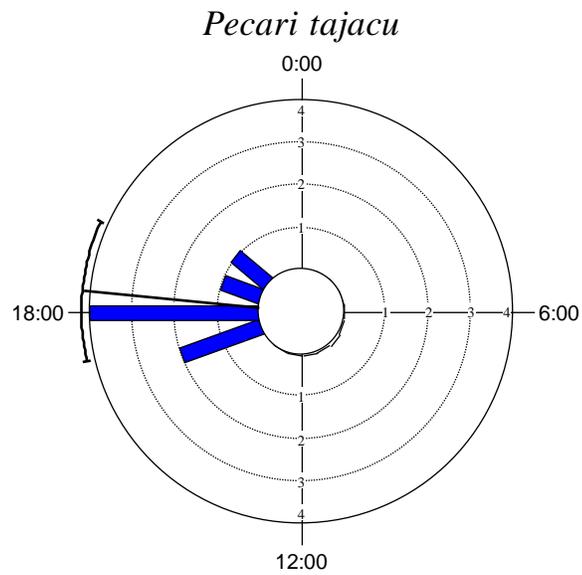


Ilustración 5. Patrón de actividad *Pecari tajacu* (según tabla 8).
Autores: Lindao & Plúas, 2023

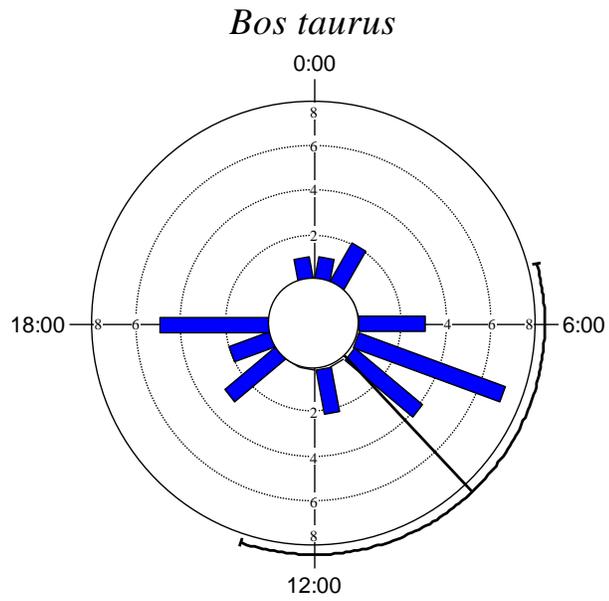


Ilustración 6. Patrón de actividad *Bos Taurus* (según tabla 8).
Autores: Lindao & Plúas, 2023

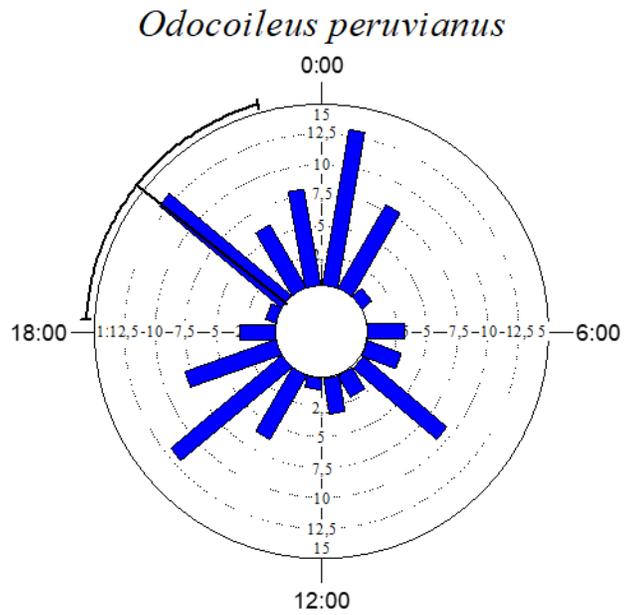


Ilustración 7. Patrón de actividad *Odocoileus peruvianus* (según tabla 8).
Autores: Lindao & Plúas, 2023

8.5. Caracterización de zonas de vida

En la tabla 10, se observan los parámetros bioclimáticos y geografías de las zonas de vida en los bosques de las comunas Barcelona y Engunga, así mismo se estipula la zona de vida del bosque de la comuna Barcelona con datos de 23.37 biotemperatura anual (bio TMA), con 1530.0 mm de evapotranspiración potencial anual (ETPa), 567.78 mm de precipitación potencial anual (PpTa), así mismo 2.43 de (ETPa/PpTa), en una latitud de -1.833387 ; subsecuente el bosque de la comuna Engunga con valores estimados de 22.87 (bioTMA), 1347.78 (ETPa), también 219 (PpTa), con 6.15 (ETPa/PpTa) y una latitud de -2.4476 .

Tabla 10. Caracterización de zonas de vida en los bosques de las comunas Barcelona y Engunga.

Estación	bio TMA (°C)	ETPa (mm)	PpTa (mm)	ETPa/PpTa	Latitud
Engunga	22.87	1347.78	219	6.15	-2.4476
Barcelona	23.37	1530.80	567.78	2.42	-1.8333

Autores: Lindao & Plúas, 2023

En el diagrama bioclimático presentado en la ilustración 12, muestra que la zona de vida del bosque de la comuna Barcelona, definido por las variables climáticas 567.78 mm en promedio de precipitación anual, relacionado con los valores de 2.42 resultado de la división entre evapotranspiración potencial del año y la precipitación potencial del año, así mismo la biotemperatura crítica de 23.37 grados centígrados, lo que caracterizó a esta zona de vida como Bosque seco – Subtropical Premontano, siendo así se afirma lo establecido por el diagrama bioclimático de Holdrige debido a que las características que presenta estos bosques concuerdan por lo observado durante

nuestros monitoreos, altitudes variables que van desde los 150 mnsnm hasta los 700 mnsnm en algunas zonas, presentando una cobertura vegetal densa, con árboles comunes como el algarrobo (*Prosopis juliflora*), árboles del género *Handroanthus* y palmas del género *Phytelephas*, siendo estas influencias que brindan un ambiente seguro, así como una mimetización y refugio para diversidad de especies, así mismo una disponibilidad alimentaria y presencia de cuerpos de agua.

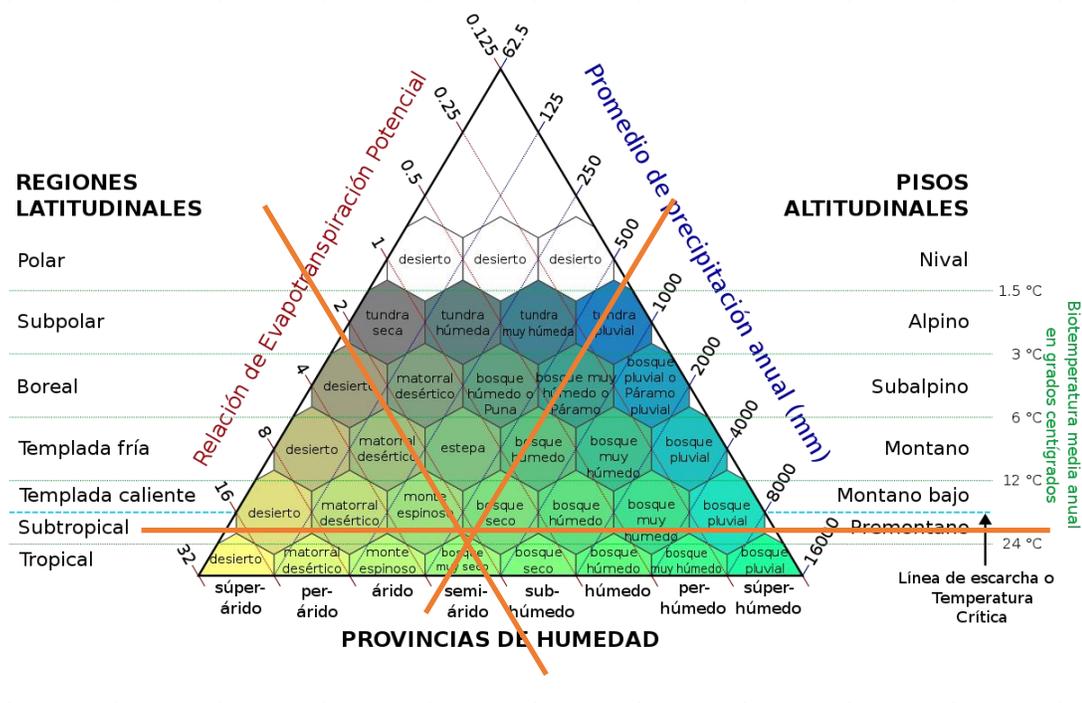


Ilustración 8. Diagrama Bioclimático del bosque de la comuna Barcelona por L.R. Holdridge.
Autores: Lindao & Plúas, 2023

En la comuna Engunga se determinó la zona de vida por medio del diagrama bioclimático presentado en la ilustración 13, definido por el proceder de las variables climáticas, con valores estimados de 219 como promedio de precipitación anual (mm),

concurrentemente tenemos 6.15 de la relación entre evapotranspiración potencial del año y la precipitación potencial del año y asimilando una temperatura crítica de 22.8 grados centígrados, por lo que se caracteriza a esta zona de vida como matorral desértico subtropical. Por los monitoreo realizados se asegura lo establecido por el diagrama bioclimático de Holdridge, teniendo características de altitudes de 25 hasta 300 mnsnm, además de una cobertura vegetal de bajos doseles, muy abiertos y arbustivos de hasta 2 m, presentando también ausencia de cuerpos de agua cercanos, por lo que presenta una disponibilidad alimentaria para especies adaptadas al medio y una mimetización de especies dominantes como el *Odocoileus peruvianos* que les permite tener un ambiente seguro.

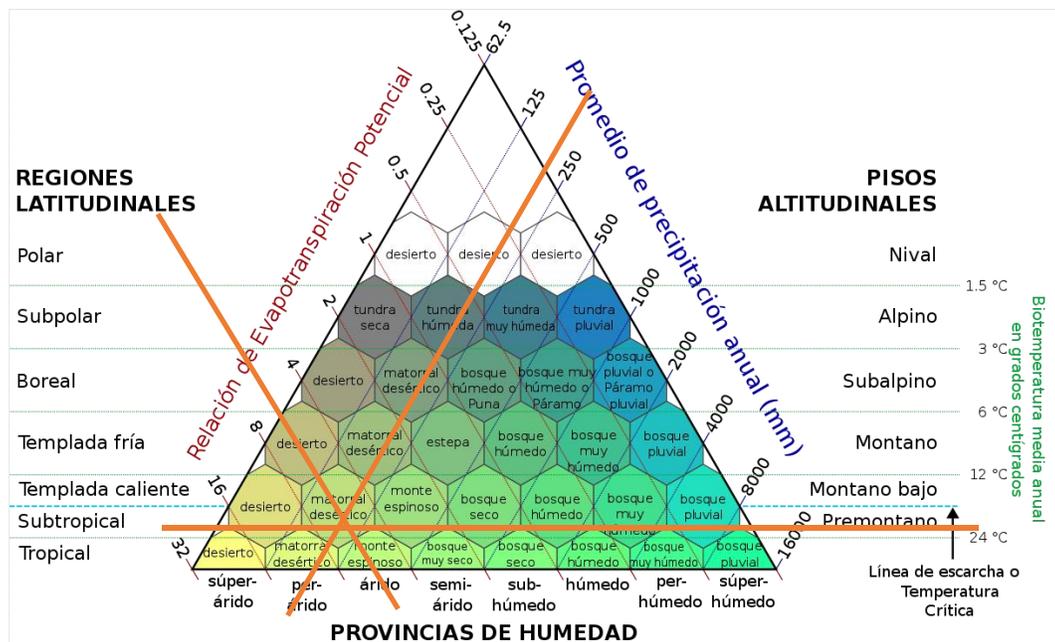


Ilustración 9. Diagrama bioclimático del bosque de la comuna Engunga por L.R. Holdridge.
Autores: Lindao & Plúas, 2023

8.6. Correlación entre diversidad y factores bioclimáticos (precipitación y biotemperatura) presentes en cada área de estudio.

Se utilizó el software estadístico IBM SPSS para verificar si existe una correlación entre las variables bioclimáticas y la diversidad de especies que se registraron, lo que demostró una relación bilateral entre las variables evaluadas en cada caso.

Las variables de diversidad y precipitación del bosque de la comuna Barcelona presentada en la tabla 11, nos muestra una correlación no significativa, debido a que el p valor resultante fue superior a 0.05, de igual manera el coeficiente fue de 0.55 lo que indica la existencia de una correlación moderada, sin embargo, no hay datos que lo comprueben mediante el análisis estadístico, debido a que se encontró una baja relación entre las variables evaluadas; el análisis del gráfico 6 nos permite observar que no existe una relación marcada entre las variables.

Tabla 11. Correlación bilateral de los parámetros precipitación y la diversidad de mamíferos en el bosque de la comuna Barcelona.

		Diversidad	Precipitación
Rho de Spearman	Diversidad	Coefficiente de correlación	1.000
		Sig. (bilateral)	.
		N	9
	Precipitación	Coefficiente de correlación	.553
		Sig. (bilateral)	.122
		N	9

Autores: Lindao & Plúas, 2023

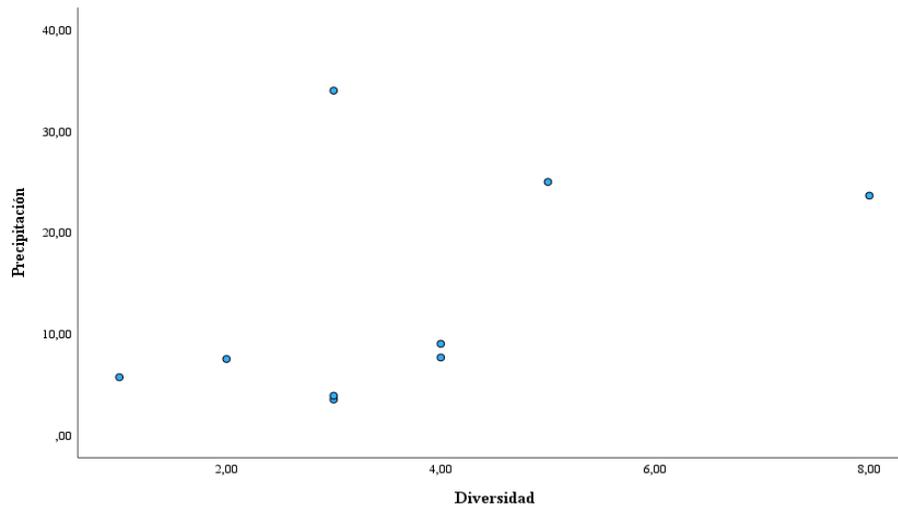


Gráfico 6. Gráfico de dispersión de las variables de precipitación y la diversidad de mamíferos en los monitoreos semanales del BCB.

Autores: Lindao & Plúas, 2023

Al evaluar las variables de diversidad y biotemperatura del BCB representado en la Tabla 12, nos da como resultado un p valor menor a 0.05 indicándonos que el nivel de confianza es del 99% manteniendo una correlación muy significativa entre los datos, por otro lado, el coeficiente de este análisis fue de 0.69 demostrando la existencia de una relación muy alta, y al revisar el gráfico 7 nos permite observar que existe una relación entre las variables.

Tabla 12. Correlación bilateral entre la biotemperatura y la diversidad de mamíferos en el BCB.

		Diversidad	Biotemperatura
Rho de Spearman	Diversidad	Coefficiente de correlación	1.000
		Sig. (bilateral)	.040
		N	9
	Biotemperatura	Coefficiente de correlación	.690*
		Sig. (bilateral)	.040
		N	9

*. La correlación es significativa en el nivel 0.05 (bilateral).

Autores: Lindao & Plúas, 2023

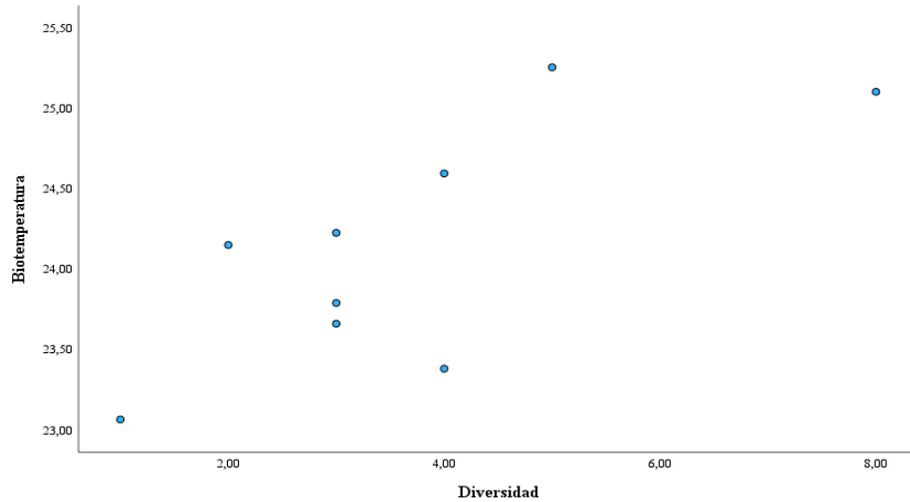


Gráfico 7. Gráfico de dispersión de las variables de biotemperatura y la diversidad de mamíferos en los monitoreos semanales del BCB.
Autores: Lindao & Plúas, 2023

Con el análisis de correlación los datos de precipitación y diversidad en el bosque de la común Engunga (tabla 13) mediante el software estadístico, se obtuvo un p valor menor a 0.05 lo que lo convierte en una correlación significativa bilateral, a su vez arrojó un coeficiente de 0.78 teniendo una relación directa y alta, La relación precipitación/diversidad queda marcada en el gráfico 8, de dispersión donde al aumentar las precipitaciones aumentan los avistamientos de las especies dentro del BCE, lo que difiere a los resultados presentados por el mismo análisis en el bosque de la comuna Barcelona donde no hubo una correlación significativa para mismos datos, siendo varios factores los que pueden cambiar esta relación, uno de ellos es la diferencia de las zonas de vida, la falta de humedad dentro del BCE puede ser primordial para que aumenten los avistamientos de las especies a medida que aumentan las precipitaciones en el sector.

Tabla 13. Correlación bilateral entre la precipitación y la diversidad de mamíferos en el bosque de la comuna Engunga.

			Diversidad	Precipitación
Rho de Spearman	Diversidad	Coefficiente de correlación	1.000	.788*
		Sig. (bilateral)	.	.012
		N	9	9
	Precipitación	Coefficiente de correlación	.788*	1.000
		Sig. (bilateral)	.012	.
		N	9	9

*. La correlación es significativa en el nivel 0.05 (bilateral).

Autores: Lindao & Plúas, 2023

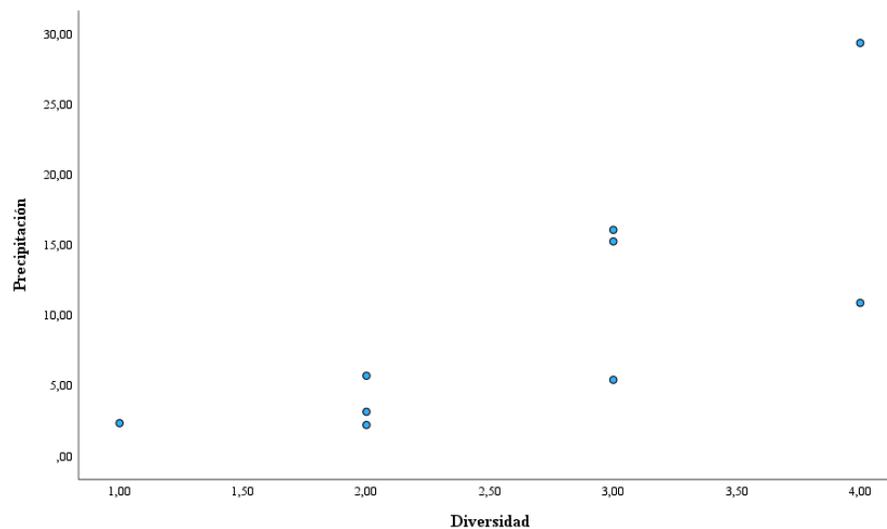


Gráfico 8. Gráfico de dispersión de las variables de precipitación y la diversidad de mamíferos en los monitoreos semanales del BCE.

Autores: Lindao & Plúas, 2023

La tabla 14 demuestra la correlación significativa que existe de manera bilateral entre la biotemperatura y diversidad de mamíferos en el bosque de la comuna Engunga, teniendo un p valor menor a 0.01, con una relación alta en el apartado estadístico, 0.86 como coeficiente de correlación directa y relación muy alta, el gráfico 9 nos presenta

una relación entre los puntos que nos brindó la dispersión de los datos de biotemperatura y diversidad, siendo estos resultados parecidos a los que se obtuvieron en el bosque de la comuna Barcelona.

Tabla 14. Correlación entre la biotemperatura y la diversidad de mamíferos en el BCB

		Diversidad	Biotemperatura
Rho de Spearman	Diversidad	Coefficiente de correlación	1.000
		Sig. (bilateral)	.
		N	9
	Biotemperatura	Coefficiente de correlación	.866**
		Sig. (bilateral)	.003
		N	9

** . La correlación es significativa en el nivel 0.01 (bilateral).

Autores: Lindao & Plúas, 2023

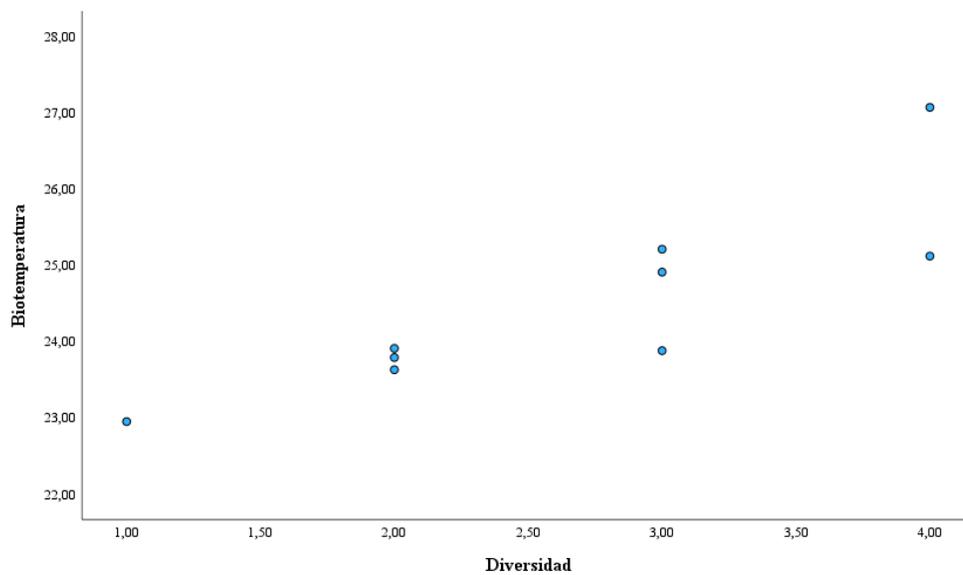


Gráfico 9. Gráfico de dispersión de las variables de biotemperatura y la diversidad de mamíferos en los monitoreos semanales del BCE.

Autores: Lindao & Plúas, 2023

8.7. Comprobación de la hipótesis.

De acuerdo a la hipótesis que se estableció a principio de nuestro proyecto, el cual caracterizó a Barcelona con una riqueza específica mayor que en la comuna Engunga, podemos concluir que se comprobó que es positiva, definido por los análisis estadísticos obtenido que demuestran que en el bosque de la comuna Barcelona se obtuvo un registro de 10 familia y 11 especies registradas mediante las cámaras trampa y en el bosque de la comuna Engunga fueron 6 familias y 7 especies dando un índice de diversidad para el BCB de 1.80 bits significando una diversidad de casi normal o diversa y en el BCE de 0.80 bits presentando una diversidad biológica menor, que concluye que en el BCB presenta un índice de diversidad alto debido a la influencia de la zona de vida, disponibilidad alimentaria, cobertura vegetal y zona climática.

9. DISCUSIONES

Los estudios relacionados a la diversidad de mamíferos y la influencia de factores bioclimáticos característicos de las distintas zonas de vida existentes en la provincia de Santa Elena se convierten en piezas fundamentales para los planes de manejo y protección del territorio peninsular, con la metodología aplicada durante el periodo de muestreo se registraron e identificaron 6 órdenes correspondientes a 14 familias con un total de 16 especies de mamíferos dentro de las áreas que se encuentran bajo el programa socio bosque, 11 de las especies registradas se encontraron en el bosque de la comuna Barcelona caracterizado como bosque seco subtropical premontano y otras 7 especies incluyendo mamíferos domésticos se registraron en los territorios pertenecientes al matorral desértico la comuna Engunga, aceptando la hipótesis planteada, por lo establecido podemos manifestar que la diversidad de cada bosque se ve influenciada por diferentes factores, entre aquellos podemos destacar los parámetros bioclimáticos característicos de las áreas, dando un mayor índice de diversidad en la comuna Barcelona por la composición de su zona de vida.

Registros previos de mamíferos dentro de la cordillera chongo-colonche por parte de (Canales, 2021), destacan a 15 especies correspondientes a 12 familias de 6 órdenes, en la comuna Barcelona se registró una especie de felino mediano, ocelote (*Leopardus pardalis*), a comparación de otros estudios donde también existieron registro de margay (*Leopardus wiedii*) y yaguarundí (*Puma yagouaroundi*), además de felinos de mayor

tamaño como el jaguar (*Panthera onca*) y el puma (*Puma concolor*), especies que deberían estar presentes por las características de las zona según la distribución de (Tirira D. , 2008).

En el caso de Engunga no hay información previa publicada sobre la diversidad de felinos, sin embargo, al comparar la investigación como la de (Cueva , 2018) realizada en la Reserva Ecológica Arenillas cuya extensión territorial tiene características climáticas similares al BCE, dentro de esta área se catalogaron dos especies de la familia Felidae; el puma (*Puma concolor*) y ocelote (*Leopardus pardalis*), al comparar con el presente trabajo donde se observaron por medio de fototrampeo a las especies de ocelote (*Leopardus pardalis*) y gato común (*Felis catus*), no obstante, se obtuvieron huellas de felinos de mayor tamaño sin registros fotografías.

Bajo el criterio de (Poaquiza, 2017), las características que poseen los bosques deciduos y bosques siempre verdes se convierten en los hábitats idóneos para los venados, esto viéndose reflejado en la abundancia del venado cola blanca (*Odocoileus peruvianus*) en el BCE, el mismo que posee las características de un bosque deciduo de la costa y una zona de vida de matorral desértico, lo que brinda de alimento y refugio necesario para la especie, en el bosque de la comuna Barcelona mediante monitoreo de fototrampeo no se verifico la presencia de individuos de la familia Cervidae, sin embargo se registraron huellas de individuos de la familia antes mencionada, lo que infiere a los de estudios previos dentro de bosques secos tropicales,

donde mediante el esfuerzo de muestreo de (Cruz, 2022) se detalla la presencia de la especie (*Mazama goualea*) en el bosque protector Cerro Blanco. Al igual que (Canales, 2021) y (Chiquito, 2022) que registraron la especie en sus investigaciones respectivas a lo largo de la cordillera chongo colonche.

Por medio de los registros mencionados, además de otros trabajos como los de (Torres-Domínguez et al., 2022) y (Vera y Salas, 2020), donde se observan a las especies que abundan con mayor frecuencia en los bosques de la costa son; el saíno de cuello blanco (*Pecari tajacu*), la guatusa centro americana (*Dasyprocta punctata*) y la guanta (*Cuniculus paca*), aquello es verificado con la información obtenida en esta investigación, debido a que las especies antes mencionadas son características del BCB lo que convierte al tipo de zona de vida la ideal para el desarrollo poblacional de esas especies.

La influencia de los parámetros bioclimáticos es clara dentro la diversidad de mamíferos medianos y grandes registrados en las estaciones de muestreo, reflejando un aumento en la zona de bosque seco subtropical premontano del BCB a comparación con la zona de matorral desértico del BCE. Siendo el primer sitio de monitoreo el que posee un índice de diversidad mayor, la diversidad y abundancia de mamíferos también se ven afectadas por los diferentes factores antropogénicos, En BCB existen asentamientos humanos, sembríos y ganado debido a que la zona es utilizada para el

cultivo de paja toquilla (*Carludovica Palmata*), por las condiciones del ambiente, el factor principal que afectan al BCE es la presencia de especies domésticas que al encontrarse en el bosque se convierten en competidores para los mamíferos silvestres, además de cazadores y materiales bélicos encontrados en la zona.

Por otro lado, los patrones de actividad de los mamíferos según las investigaciones de (Lira y Briones, 2012) y (Monroy Vilchis et al., 2009) donde manifiestan que el tamaño corporal de las especies tiene una relación directa, de manera que los grandes mamíferos que tienen requerimientos energéticos mayores forrajean durante todo el día, asociación que cumple la especie de venado cola blanca (*Odocoileus peruvianus*), mientras que los hábitos nocturnos de los animales pequeños correspondiente a los <10kg como la guanta (*Cuniculus paca*) y los pequeños ratones de campo (*Proechimys sp*), relacionado con la evasión del riesgo de depredación. Sin embargo, algunos mamíferos de menos de 10 kg, como el cabeza de mate (*Eira barbara*) y la guatusa (*Dasyprocta punctata*) poseen actividad diurna; en el trabajo de (Lira y Briones, 2012), los resultados concuerdan con la información presentada por lo que es probable que otros factores tanto externos como parámetros bioclimáticos, la disponibilidad de recursos, entre otros; tengan mayor influencia sobre su patrón de actividad; (Salvador, 2011), Detalla en su investigación que el ocelote (*Leopardus pardalis*) registra una mayor actividad desde las 18:00 h hasta las 05:00 h, al igual que los registros obtenidos durante el esfuerzo de muestreo en las comunas Barcelona y Engunga donde se obtuvo un 77.78% de actividad nocturna por parte de la especie.

10. CONCLUSIONES

Los diferentes puntos explorados en el presente trabajo de investigación nos han derivado a las siguientes conclusiones:

- Se identificaron un total de 6 órdenes, 14 familias y 16 especies, en el bosque seco subtropical premontano de la comuna Barcelona se presentan 11 especies de mamíferos identificadas mediante el monitoreo, en el bosque matorral desértico subtropical de la comuna Engunga se obtuvo 7 organismo.
- Los resultados del índice de abundancia presentan al organismo de mayor numero de avistamientos durante los monitoreos realizados en cada comuna; en el bosque de la comuna Barcelona el *Pecari tajacu* tiene un índice de abundancia de 266.67 IAR, determinando que al ser una especie que vive en manadas de hasta 20 individuos se tuvo mayor registro, en el bosque de la comuna Engunga el *Odocoileus peruvianus* mostro un índice de abundancia muy alto de 888.88 IAR, siendo una especie dominante en el sector, debido a la disponibilidad alimentaria y mimetización con el ambiente.
- El índice de diversidad de Shannon-Weaver comprobó que el bosque de la comuna Barcelona al presentar un índice de 1.80 tiende a ser diverso, debido a ser más cercano a 2, esto debido al tipo de bosque seco subtropical premontano que brinda una disponibilidad de alimento alta, mimetización en el ambiente y

una zona climática pertinente para el desarrollo de diversas especies; por consiguiente el bosque de la comuna Engunga obtuvo 0.80 de índice de diversidad, siendo este bajo, esto se ve ligado al tratarse de un matorral desértico, lo que se ve influenciado por el tipo de suelo, factores bioclimáticos y disponibilidad de alimento para ciertas especies.

- La interpretación de los datos obtenidos sobre los patrones de actividad de las especies registradas en las áreas de estudios mediante las cámaras trampa brindan una perspectiva de las actividades que realizan el organismo ligado a las condiciones de las zonas de vida.
- La relación que existe entre la biotemperatura y la diversidad en los bosques de las comunas Barcelona y Engunga, se ve marcada por la frecuencia de avistamientos al presentar el aumento del parámetro, lo que se corrobora mediante el análisis de las variables dando como resultado correlaciones significativas en ambos casos. En el análisis de la precipitación y diversidad en el BCB, se obtuvo una correlación no significativa, de manera que no se pudo determinar mediante el método estadístico una correlación entre estas variables, esto se puede relacionar a la presencia de cuerpos de aguas inmersos en el bosque, por este motivo al presentarse una precipitación no aumenta la actividad de las especies del área mencionada debido al constante flujo hídrico

de la zona, Por consiguiente en el BCE se definió una relación directa muy alta, lo que se concluye que al presentarse una precipitación va a influir en la actividad de los organismos lo que aumenta la frecuencia en los avistamientos, debido a la escasez de cuerpos de agua en el área.

11.RECOMENDACIONES

- Continuar con trabajos referentes a la diversidad y abundancia de mamíferos en las comunidades de la provincia de Santa Elena, debido a la gran diversidad de especies que posee además de generar bases de datos sobre su interacción en los diferentes ambientes de la provincia.
- Tener un control con las actividades dentro de la comuna Barcelona, una de estas es la caza furtiva que afecta a los mamíferos de las familias Cervidae, Dasyproctidae y Tayassuidae, el no registro fotográfico de organismos pertenecientes a la familia Cervidae genera una preocupación muy fuerte, ya que solo se obtuvo registro de huellas.
- Mantener un control en la comuna Engunga debido a la expansión de territorio están en aumento llegando a invadir terrenos pertenecientes al programa de

Socio Bosque deforestando zonas del área de conservación con maquinarias dejando un impacto antropogénico a la flora y fauna.

- Para tener un mayor registro de especies se recomienda aumentar el número de monitoreos relacionando el suelo y rastros junto al área de preferencia de las especies.
- Se recomienda a las autoridades del Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica o a la Unidad de Protección de Medio Ambiente de la Policía Nacional (UPMA) reaccionar de manera inmediata sobre las alertas de parte de los Guardabosques o ciudadanos sobre actos ilícitos dentro de los bosques protegidos de las comunas Barcelona y Engunga.

BIBLIOGRAFÍA

- Díaz Pulido, A., & Payán Garrido, E. (2012). Manual de fototrampeo: una herramienta de investigación para la conservación de la biodiversidad en Colombia. *Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Panthera Colombia*, 32 pp.
- Hurtado, J., & Soto, C. (2017). *Manual para el Monitoreo Participativo de Vertebrados Terrestres a través de Cámaras Trampa en Costa Rica. Proyecto MAPCOBIO-SINAC-JICA. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.*
- Albuja, L. (2012). *Fauna de Vertebrados del Ecuador*. Quito – Ecuador: Escuela Politécnica Nacional Instituto de Ciencias Biológicas.
<http://www.bosqueprotector.espol.edu.ec/biodiversidad/ardilla-de-guayaquil/>
- Álvarez , J., & Medellín, R. (2005). *Vertebrados superiores exóticos en México: diversidad, distribución y efectos potenciales*. México: Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México.
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/exoticas/fichaexoticas/Bostaurus00.pdf>
- Andrea F. Vallejo, S. F. (2022). *Odocoileus virginianus*. Quito: Mamíferos del Ecuador.
<https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Odocoileus%20virginianus>
- Arévalo, J. E. (2001). MANUAL DE CAMPO PARA EL MONITOREO DE MAMIFEROS TERRESTRES EN AREAS DE CONSERVACION. *Asociación Conservacionista de Monteverde* .
- Astudillo, E., Pérez Flor, J., Medina, G., & Medina, A. (2019). Gestión de los bosques tropicales estacionalmente secos de la provincia de Santa Elena, Ecuador: una perspectiva desde la conservación. *Industrial Data*, 22(2), 117–138.

- Baque , E., & Naranjo, R. (2017). Ganadería Climáticamente Inteligente, Integrando la Reversión de Degradación de Tierras y Reducción del Riesgo de Desertificación en Provincias Vulnerables. *Ministerio del Ambiente*.
- Bonilla , M., Rodríguez, J., & Murillo, R. (2013). Biología de la lapa (*Cuniculus paca* Brisson): una perspectiva para la zootecnia. *SciELO*, 1-7.
- Briones, M., Lira, I., Carrera, R., & Sánchez, G. (2016). Relative abundance and activity patterns of wild felids in Chimalapas rainforest, Oaxaca, Mexico. *THERYA*, vol. 7(No 1), 123-134. <https://doi.org/DOI 10.12933/therya-16-320>
- Brito, J. (26 de 08 de 2021). *bioweb.bio*. <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb>
- Brito, J., Camacho, A., Romero, V., & Vallejo, A. (2021). Mamíferos del Ecuador. *Pontificia Universidad Católica del Ecuador*. <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/>
- Burneo, S. (2009). Áreas protegidas y conservación en los países andinos: modelos, estrategias y participación. *Letras Verdes*, 3, 6-7.
- Bustamante , M., & Boris, A. (2014). *FUENTES Y CONSECUENCIAS CONSECUENCIAS DE LA CONTAMINACIÓN REGIONAL*. Arequipa: UNIVERSIDAD NACIONAL DE JULIACA.
- Calva , J., Ortiz, N., Calapucha , J., Chango , G., & Pallo , C. (2020). *LOS BOSQUE DE ECUADOR: Los bosques, su importancia y sus limitaciones*. Páeztaza-Ecuador: Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Vida.
- Canales, L. M. (2021). Patrones de actividad y abundancia de mamíferos en el bosque de las comunas Dos Mangas y Loma Alta, Ecuador 2020–2021. *Universidad Estatal Península de Santa Elena*, 87p. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/6655>

- Caranqui, J. &. (2011). *Composición y estructura del bosque húmedo*. Riobamba : Espoch.
- Carolina Reyes Puig, G. R. (2015). *Notable ampliación del rango altitudinal de Eira barbara Cabeza de Mate (Mammalia: Mustelidae)*. Tungurahua: Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales del Instituto Nacional de Biodiversidad.
- CAYAMBE, D. (2019). *MATORRAL DESERTICO PREMONTANO*. Quito: slideshare. <https://es.slideshare.net/darwingerman3/matorral-desertico-premontano>
- Chiquito , G. (2022). *Diversidad de mamíferos medianos y grandes en la reserva ecológica comunal de loma alta, santa elena, ecuador*. UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL .
- Coral, A. (2011). METODOLOGIA DE CONSERVACION PARA LAS AREAS BAJO CONSERVACION DE SOCIO BOSQUE. *MINISTERIO DEL AMBIENTE*, 3-4.
- Cruz, R. (2022). *Abundancia relativa y patrones de actividad en mamíferos carnívoros dentro de zonas con distinto grado de intervención antropogénica en bpcb, 2022*. UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA, La libertad. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/8841>
- Cruz-Jácome, O., López-Tello, E., Delfín-Alfonso, C., & Mandujano, S. (2015). Riqueza y abundancia relativa de mamíferos medianos y grandes en una localidad en la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán, Oaxaca, México. *THERYA*, Vol.6(no. 2). <https://doi.org/https://doi.org/10.12933/therya-15-277>
- Cuesta, F., Peralvo, M., & Valarezo, N. (2009). *Los bosques montanos de los Andes Tropicales*. Peru: ECOBONA, Intercooperation. <https://www.bosquesandinos.org/los-bosques-montanos-de-los-andes-tropicales/>

- Cueva , L. (2018). *Diversidad de masto fauna en bosque seco tumbesino; el caso de estudio de la Reserva Ecológica Arenillas REA*. Universidad técnica particular de Loja.
- Dangles, O. (2018). *El bosque humedo de la Amazonia : epicentro mundial de la biodiversidad*. Quito: RD ; Abya-Yala.
- De La Cruz , M., & Escobar , G. (2019). *BOSQUE SECO PRE-MONTANO*. Quito: slideshare. <https://es.slideshare.net/MauricioDe1/bosque-seco-premontano-mauricio-de-la-cruzglendy-escobar>
- Espinosa, C. I. (2012). Bosques tropicales secos de la región Pacífico Ecuatorial: diversidad, estructura, funcionamiento e implicaciones para la conservación. *Ecosistemas*, 21(1-2).
- Espinoza , C., Martínez , J., Palacio , J., & Hernández , A. (2014). Distribución potencial del coatí (*Nasua narica*) en el noreste de México: implicaciones para su conservación. *Instituto Tecnológico Superior de Irapuato*, 331-345.
- Fernández., L. (30 de agosto de 2017). ¿Cómo impacta el ambiente en la supervivencia de especies animales? www.conicet.gov.ar/como-impacta-el-ambiente-en-la-supervivencia-de-especies-animales
- Gallina, S., & López González, C. (2011). Manual de técnicas para el estudio de la fauna silvestre. *Instituto de Ecología, A. C, Vol. 1*, 151-174. Inecol.
- Goulart, F., Cáceres, N. C., Graipel, M. E., Tortato, M. A., Ghizoni, I., & Oliveira-Santos, L. G. (2009). Habitat selection by large mammals in a southern Brazilian Atlantic Forest. *Mammalian Biology*, vol 74(nº 3), Pag 182-190. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.mambio.2009.02.006>
- Holdridge, L. (1982). *Ecología basada en zonas de vida*. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (HCA).

- INABIO. (2021). En Ecuador habitan 457 especies nativas de mamíferos, según la Guía “Mamíferos del Ecuador: Lista Oficial Actualizada de Especies”. <http://inabio.biodiversidad.gob.ec/>
- JEFERSON ASPRILLA-PEREA, Y. M.-M.-L. (2012). PROECHIMYS SEMISPINOSUS (RATÓN DE ESPINAS): UNA ESPECIE DE FAUNA SILVESTRE CON POTENCIAL PROMISORIO PARA COMUNIDADES NEGRAS DEL DEPARTAMENTO DEL CHOCÓ, PACÍFICO COLOMBIANO. *Programa de Biología, Universidad Tecnológica del Chocó “Diego Luis Córdoba”,* 3-7. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0366-52322012000200009
- LINO, J. (16 de ABRIL de 2019). *pressreader*. [pressreader: https://www.pressreader.com/](https://www.pressreader.com/)
- Lira, I., & Briones, M. (2012). Abundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos de los Chimalapas, Oaxaca, México. *Acta zoológica mexicana*, 28(3).
- Lira-Torres, I., & Briones-Salas, M. (2012). Abundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos de los Chimalapas, Oaxaca, México. *Acta zoológica mexicana*, vol. 28(No. 3), 566-585. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372012000300006&lng=es&tlng=e
- Luis, P., Isaza Narváez, C., & Diaz-Pulido, A. (2017). Metodología para la clasificación de mamíferos en imágenes de cámaras trampa. *Novena Conferencia Internacional sobre Visión Artificial (ICMV 2016), Volumen 10341*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1117/12.2268732>:

- Maffei, L., Cuéllar, E., & Noss, A. (2002). Uso de trampas-cámara para la evaluación de mamíferos en el ecotono Chaco-Chiquitanía. <https://www.researchgate.net/publication/269709095>
- Maffei, L., Cuéllar, E., & Noss, A. (2002). USO DE TRAMPAS-CÁMARA PARA LA EVALUACIÓN DE MAMÍFEROS EN EL ECOTONO CHACO-CHIQUITANÍA. *Revista Boliviana de ecología y conservación*, pag 55 – 65.
- Margalef, R. (1958). TEMPORAL SUCCESSION AND SPATIAL HETEROGENEITY IN PHYTOPLANKTON. *Perspectives in Marine Biology*, 323-349. <https://doi.org/https://doi.org/10.1525/9780520350281-024>
- MINAM. (2012). ZONAS DE VIDA. Ayacucho: DESARROLLO DE CAPACIDADES EN ZONIFICACIÓN ECOLÓGICA ECONÓMICA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL EN LA REGIÓN AYACUCHO. https://geoservidorperu.minam.gob.pe/geoservidor/Archivos/Mapa/Ayacucho/Memoria_Descriptiva_Zvida.pdf
- Molina, J., Evilio, P., Lainez, O., & Stalin, L. (2014). Clasificación de zonas de vida de Haldridge. *Clasificación de zonas de vida* (págs. 2-22). Catacamas: slideshare. <https://es.slideshare.net/clarettesandoval/clasificacion-de-zonas-de-vida#>
- Monroy Vilchis, O., Rodríguez Soto, C., Zarco González, M., & Urios, V. (2009). Cougar and jaguar habitat use and activity patterns in central Mexico. *Animal Biology*, vol. 59, Pag. 145–157. <https://doi.org/10.1163/157075609X437673>
- Monroy-Vilchis, O., Zarco-González, M., Rodríguez-Soto, C., Soria-Díaz, L., & Urios, V. (2011). Fototrampeo de mamíferos en la Sierra Nanchititla, México: abundancia relativa y patrón de actividad. *Revista de Biología Tropical*, vol. 59(No. 1), 373-383.

http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-77442011000100033&lng=en&tlng=es.

Monroy-Vilchis, O., Urios, V., Zarco-González, M., & Rodríguez-Soto, C. (2009). *Cougar and jaguar habitat use and activity patterns in central Mexico* (Vol. 59). <https://doi.org/https://doi.org/10.1163/157075609X437673>

Monroy-Vilchis, O., Zarco-González, M., Rodríguez-Soto, C., Soria-Díaz, L., & Urios, V. (2011). Fototrampeo de mamíferos en la Sierra Nanchititla, México: abundancia relativa y patrón de actividad. *Revista de Biología Tropical*, 59(1).

Moreno, C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. *M&T-Manuales y Tesis SEA*, vol. 1, 84 pp.

Muñoz, et al. (2019). *Fauna y flora del Bosque Seco de la provincia de Loja, Ecuador*. Loja: EDILOJA Cía. Ltda.

Núñez, R., Corona Corona, E., Torres Villanueva, J., Anguiano Méndez, C., Tornez, M., Solorio, I., & Torres, A. (1 de Diciembre de 2011). Nuevos Registros del Oso Hormiguero, *Tamandua mexicana*, en el Occidente de México. *Edentata*, 58-62. <https://doi.org/10.5537/020.012.0109>

ONERN. (1976). Mapa Ecologico del Peru Guia Explicativa. *OFICINA NACIONAL DE EVALUACION DE RECURSOS NATURALES.*, Lima. file:///C:/Users/dell/Downloads/Bacilio_bj.pdf

Parodi, A. P. (2015). *Patrones de actividad e influencia del ciclo lunar en la actividad de una comunidad animal del Parque Nacional del Manu*. UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA FACUTAD DE CIENCIAS Y FILOSOFIA ALBERTO CAZORLA TALLERI.

Pla, L. (2006). BIODIVERSIDAD: INFERENCIA BASADA EN EL ÍNDICE DE SHANNON Y LA RIQUEZA. *scielo*, 1-6.

http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442006000800008

Poaquiza, D. C. (2017). IDONEIDAD DE HÁBITAT Y EFECTO DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA CONSERVACIÓN DEL VENADO DE COLA BLANCA (*Odocoileus virginianus*, ZIMMERMANN, 1780) EN LA COSTA CENTRO-SUR DE ECUADOR Y NORTE DE PERU. *Universidad Eloy Alfaro de Manabi*, 63p.

Procesamiento de Imágenes obtenidas con Cámaras Trampa. (2016). SISTEMIC: <http://sistemic.udea.edu.co/es/investigacion/proyectos/camaras-trampa>

Prudente, D. I. (2016). PATRIMONIO CULTURAL INMATERIAL DE LA COMUNA BARCELONA Y SU ROL COMO ELEMENTO DIFERENCIADOR DE LA OFERTA TURÍSTICA DE LA PARROQUIA MANGLARALTO, PROVINCIA DE SANTA ELENA, AÑO 2016. (*trabajo de titulacon*). UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA, Santa Elena.

Pulido, L. F., Isaza, C., & Diaz-Pulido, A. (2018). NAIRA III: una herramienta para el procesamiento y manejo de imágenes de cámaras trampa. *Mammalogy Notes*, vol. 5(No. 1-2), pag. 39-44. <https://doi.org/https://doi.org/10.47603/manovol5n1.39-44>

R, R. S. (2020). *Regiones naturales del Ecuador*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador: BIOWEB. <https://bioweb.bio/regionesNaturales>.

Ríos, E. T. (2023). SISTEMA BIOCLIMÁTICO DEHOLDBRIDGE (DETERMINAR LAS ZONAS DE VIDA BOSQUE SECO YBOSQUE MUY SECO. *Sistema Bioclimático de Holdridge-bosque*. FACULTAD DE INGENIERIA GEOGRÁFICA, AMBIENTAL Y ECOTURISMO, los Angeles.

[https://www.academia.edu/35661139/Sistema_Bioclim%C3%A1tico_de_Hol
dridge_bosque](https://www.academia.edu/35661139/Sistema_Bioclim%C3%A1tico_de_Hol
dridge_bosque)

Robert B. Wallace, H. G. (2010). *Distribución, Ecología y Conservación de los MAMÍFEROS MEDIANOS Y GRANDES DE BOLIVIA*. Santa Cruz: El centro de Ecología Difusión Simón I.

Robert Hofstede, P. S. (2003). *Los Páramos del Mundo*. Quito: Los Páramos del Mundo. Proyecto Atlas Mundial de los Páramos. Global Peatland Initiative/NCIUCN/EcoCiencia.

Romero, V. (2021). *Dasyus novemcinctus Armadillo de nueve bandas*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito: Mamíferos del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Dasyus%20novemcinctus>

Salazar, K. (2018). Importancia del matorral seco para la conservación de Reptiles en Alamala, valle de Catamayo, provincia de Loja. *TRABAJO DE TITULACIÓN*, 1-61.

Salgado, I. (2015). *Mapache – Procyon lotor (Linnaeus, 1758)*. Salvador, España: ENCICLOPEDIA VIRTUAL DE LOS VERTEBRADOS ESPAÑOLES. https://digital.csic.es/bitstream/10261/112115/1/prolot_v1.pdf

Salvador, J. (2011). *Análisis de la abundancia, patrones de actividad y área de vida del ocelote (Leopardus pardalis) en el parque Nacional Yasuní, Ecuador*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/5064>

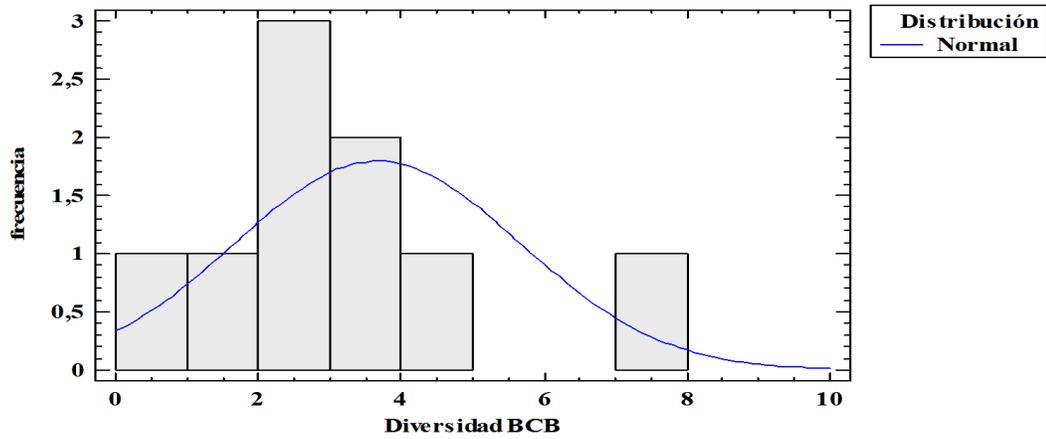
Sánchez Porras, R., Brenes Cambroner, L., Chavarría Esquivel, K., & Mejías Vásquez, Y. (2019). Diversidad y patrones de actividad de mamíferos medianos y grandes, en el sendero La Fila, Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes,

- Alajuela, Costa Rica. *Revista Pensamiento Actual*, Vol 19(No. 33), 175-189.
<https://doi.org/DOI:10.15517/pa.v19i33.39619>
- Tirira, D. (2007). Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. *Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador* 6, 556.
- Tirira, D. (2008). *Mamíferos de los bosques húmedos del noroccidente de Ecuador*. Murciélago Blanco.
- Tirira, D. (2011). *LIBRO ROJO DE LOS MAMÍFEROS DEL ECUADOR*. Quito: Fundación Mamíferos y Conservación, Pontificia Universidad Católica del Ecuador y Ministerio del Ambiente del Ecuador. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 8.
- Torres-Domínguez, A., Salas, J., & Hurtado, C. (2022). Mamíferos medianos y grandes del Área Nacional de Recreación Isla Santay en el occidente de Ecuador. 24(1).
<https://doi.org/https://doi.org/10.15381/rpb.v29i1.21497>.
- Ullauri , b., & Cedeño, j. (2020). CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA Y CROMOHIPOLÓGICA DEL CABALLO CRIOLLO DE PASO EN EL SITIO LOS MONOS DEL CANTÓN CHONE PROVINCIA DE MANABÍ - ECUADOR. *ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ*, 20-63.
- Valenzuela, D. (1998). Historia natural del coatí de nariz blanca, *Nasua narica*, en un bosque seco tropical del occidente de México. *Revista Mexicana de Mastozoología* , 26-44.
- Vallejo, A. F. (2022). *Eira barbara*. Quito: Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
<https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Eira%20barbara>

- Vallejo, A., & Boada, C. (2021). *Dasyprocta punctata*. Quito: Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Vallejo, A., & Burneo, S. (2022). *Odocoileus virginianus*. *Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador*.
<https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Odocoileus%20virginianus>
- Venegas, L. (13 de 01 de 2023). *darwinfoundation*. darwinfoundation:
<https://www.darwinfoundation.org/es/datazone/checklist?species=5205#di>
- Venegas, L. (16 de 01 de 2023). *darwinfoundation*.
<https://www.darwinfoundation.org/es/datazone/checklist?species=5211>
- Vera, E., & Salas, J. (2020). Evaluación ecológica rápida de mamíferos grandes y medianos en el humedal Ramsar Abras de Mantequilla (Los Ríos, Ecuador). 2.

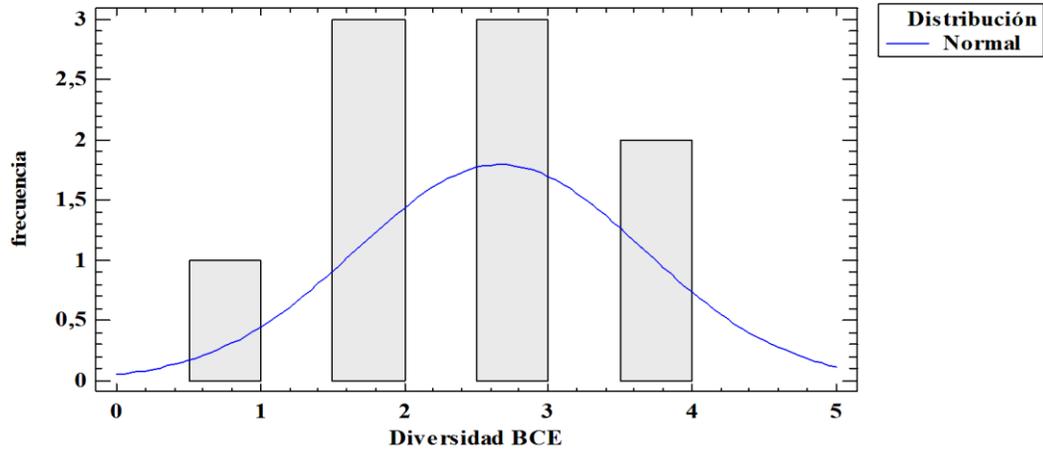
12.ANEXOS

Histograma para Diversidad BCB



Anexo 1. Histograma de a curva de normalidad para los datos de diversidad del BCB.

Histograma para Diversidad BCE



Anexo 2. Histograma de a curva de normalidad para los datos de diversidad del BCB.

Comuna Barcelona factores antrópicos y registro de cámaras trampa



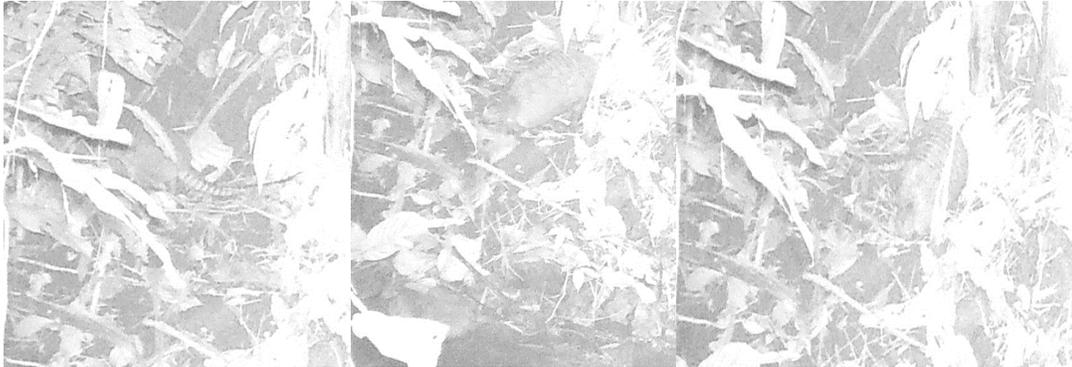
Anexo 33. Detección de cazadores durante el desarrollo del proyecto.



Anexo 44. Tarima prepara por cazadores para acampar.



Anexo 55. *Procyon cancrivorus*, foto frontal / foto lateral.



Anexo 66. *Dasyopus novemcinctus* foto lateral cola / foto lateral cuerpo completo / foto frontal.



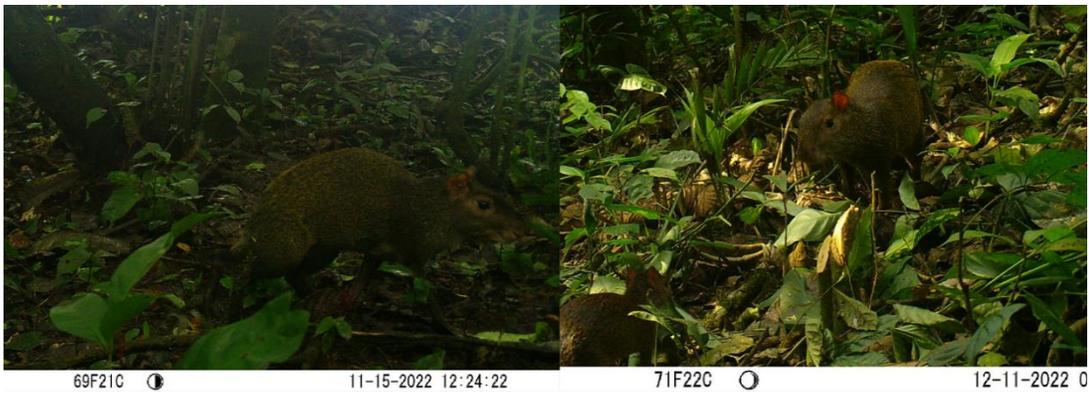
Anexo 77. *Eira barbara* foto dorsal hembra / foto lateral.



Anexo 88. *Nasua narica* fotos lateral / foto lateral cola.



Anexo 99. *Cuniculus paca*, foto lateral.



Anexo 1010. *Dasyprocta punctata*, foto lateral / foto frontal con su cría.



Anexo 1111. *Leopardus pardalis*, foto lateral mimetizado con el follaje.



Anexo 1212. *Tamandua mexicana* foto dorsal.



Anexo 1313. *Proechimys sp.* foto dorsal / foto lateral / foto frontal.



Anexo 1414. *Pecari tajacu*, foto de manada alimentándose con sus crías.



Anexo 1515. *Canis familiaris*, foto dorsal / foto frontal.



Anexo 1616. Colocación de cámara trampa / altura de colocación de las cámaras.



Anexo 1717. Colección de jaula improvisada para seguridad de cámara trampa / madriguera de especie familia Dasypodidae.



Anexo 1818. Foto de movilización el bosque (motos) / sitio de descanso.

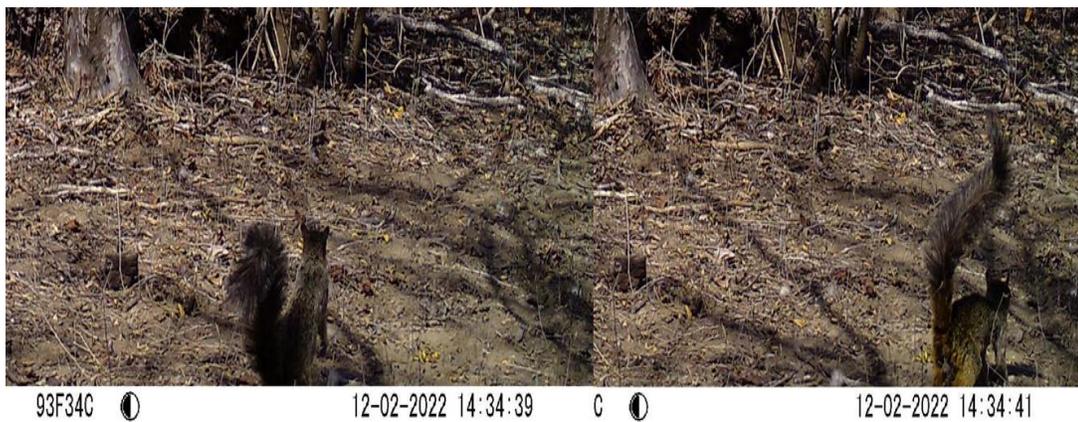
Comuna Engunga factores antrópicos y registro de cámaras trampa



Anexo 1919. Material bélico encontrado en el área a monitorear



Anexo 2020. Punto de detonación de material bélico dentro de la a monitorear / material bélico encontrado en otra zona de monitoreo.



Anexo 2121. *Sciurus stramineus* foto lateral / foto dorso lateral



Anexo 2222. *Felis catus*, foto lateral.



Anexo 2323. *Leopardus pardalis*, foto lateral macho / foto lateral hembra.



Anexo 2424. *Odocoileus peruvianus*, foto lateral de dos machos / foto frontal lateral macho / foto frontal lateral hembra.



Anexo 2525. *Bos taurus*, foto frontal hembra / foto lateral macho / foto lateral ternero amamantando.



Anexo 2626. *Canis familiaris*, foto lateral hembra / foto frontal macho.



Anexo 2727. *Equus ferus*, foto dorsal hembra / foto frontal macho.



Anexo 2828. Colocación de cámara trampa / configuración de cámara.



Anexo 2929. Medición de altura de cámara trampa / registro y medición de huellas.

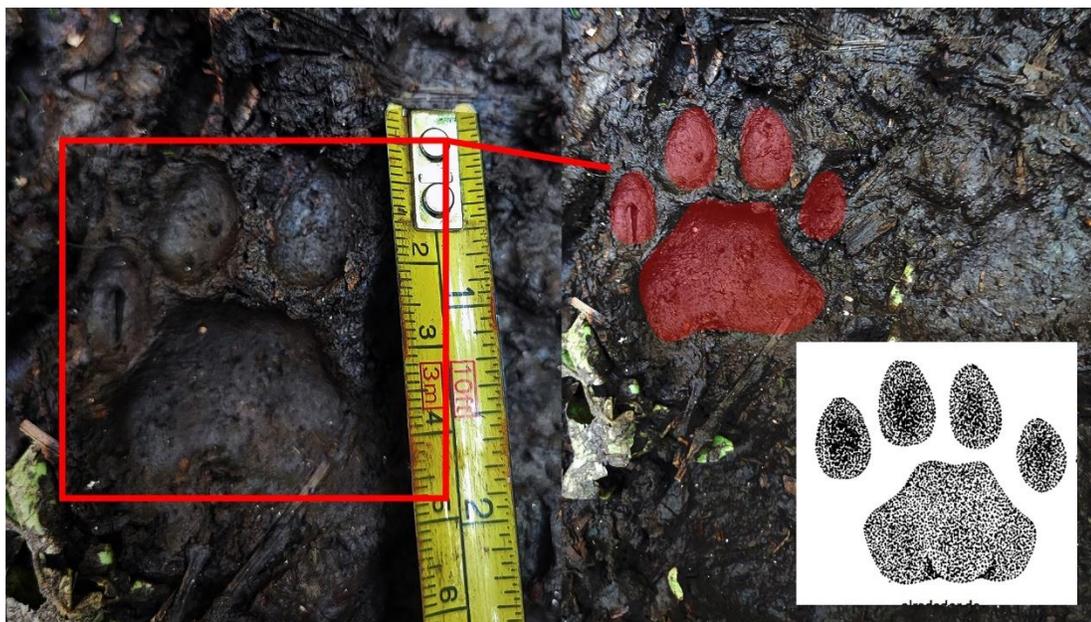


Anexo 3030. Visita de nuestro tutor, al bosque de la comuna Engunza.

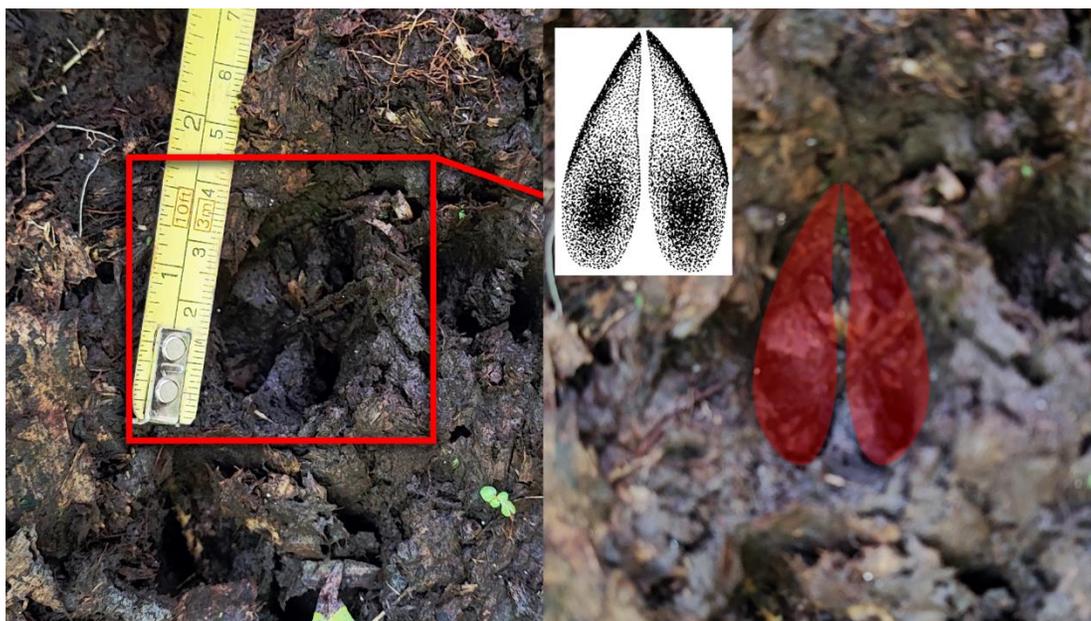


Anexo 3131. Foto de vehículo de la comuna para ingreso al bosque.

Huellas identificadas durante el monitoreo



Anexo 3232. Huella digitígrada, de la familia Felidae, comuna Barcelona.



Anexo 3333. Huella ungulígrada, de la Familia Cervidae, comuna Barcelona.



Anexo 3434. Huella unguígrada, de la familia Tayassuidae, comuna Barcelona.



Anexo 3535. Huellas plantígradas, de la familia Procyonidae, comuna Barcelona.



Anexo 3636. Huella plantígrada, de la familia Procyonidae, comuna Barcelona.



Anexo 3737. Huellas ungulígrada, de la familia Cervidae en la comuna Engunga.



Anexo 3838. Huellas digitígradas, de la familia Felidae en la comuna Engunga.