



# **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

## **Facultad de Ciencias de la Vida**

Procesamiento de información fotográfica de cámaras trampa  
ubicadas en el Bosque Protector Cerro Blanco para  
interpretación ambiental

### **PROYECTO INTEGRADOR**

Previo la obtención del Título de:

#### **Biólogo**

Presentado por:

Andrade Rentería Nicole Sharleen

Ávila Malo María Augusta

**GUAYAQUIL - ECUADOR**

**Año: 2018**

## DEDICATORIA

Este proyecto lo dedico a mis padres, en especial a mi madre que ha sido un apoyo incondicional en mi vida, a mis amigos por ser esa mano que se necesita en circunstancias difíciles y a Dios por ser un pilar importante en mi familia y en mí.

Nicole Sharleen Andrade Rentería

El presente proyecto lo dedico a mi familia, sobre todo a mi madre que ha sido pilar fundamental en mi vida estudiantil con sus consejos y sabiduría. También, a mis mejores amigas por su apoyo, en este difícil pero gratificante camino lejos de casa.

María Augusta Ávila Malo

## **AGRADECIMIENTOS**

Nuestro más sincero agradecimiento a M.Sc. Juan de Dios Morales Núñez por ser mentor y guía durante el desarrollo de este proyecto y permitirnos ser parte de Wild GYE Initiative con el fin de comunicar sobre la conservación de nuestra ciudad de Guayaquil.

Quiero agradecer a mis padres, familia, amigos, docentes y a cada persona que estuvo presente en mi vida estudiantil por ser guía, apoyo e inspiración.

Nicole Sharleen Andrade Rentería

Mi más sincero agradecimiento a mis padres por su apoyo incondicional en este camino. Asimismo, quiero extender mi agradecimiento a todos los tutores que me han guiado, en especial a la PhD. Sonnya Mendoza; la maestra que inspiró mi crecimiento universitario y mi amor a la ciencia.

María Augusta Ávila Malo

## DECLARACIÓN EXPRESA

“Los derechos de titularidad y explotación, me(nos) corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; (*nombre de los participantes*) y doy(damos) mi(nuestro) consentimiento para que la ESPOI realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”

Nicole Sharleen  
Andrade Rentería

María Augusta  
Ávila Malo

## **EVALUADORES**

.....  
**Diego Arturo Gallardo Pólit**

PROFESOR DE LA MATERIA

.....  
**Juan de Dios Morales Núñez**

PROFESOR TUTOR

## RESUMEN

El desarrollo de esta investigación fue basado en la necesidad de una clasificación taxonómica de la biodiversidad del Bosque Protector Cerro Blanco, el cual es considerado uno de los bosques secos tropicales con mayor relevancia del Ecuador por su significativa variedad de vida silvestre. La metodología aplicada en este proyecto se basó en el uso de cámaras trampa, mismas que permiten elaborar una base fotográfica para el análisis de la biodiversidad en el Bosque Protector Cerro Blanco. Los resultados serán utilizados para la elaboración de bocetos de interpretación ambiental. Por ello, en referencia a la colocación de las cámaras, la metodología usada fue de identificar rastros y huellas de animales en lugares estratégicos como lo son las áreas de congregación de especies. Estas cámaras trampa nos proveen de información fotográfica que posteriormente es analizada mediante la observación, identificación y clasificación taxonómica por medio de guías de fauna del Ecuador. Además, se realizaron análisis estadísticos para identificar y analizar los especímenes capturados en las imágenes con el fin de apoyar y contribuir en la conservación de las especies amenazadas, con respecto a las categorías de la UICN.

**Palabras Clave:** cámaras trampa, biodiversidad, bosque seco tropical, conservación

## **ABSTRACT**

*The development of this research was based on the need for a taxonomic classification of the Cerro Blanco Protected Forest biodiversity; this protected forest is considered one of the most important tropical dry forests in Ecuador due to its high wildlife diversity. The applied methodology in this project was based on the use of camera traps that resulted in a photographic database intended for the analysis of the biodiversity in Cerro Blanco Protected Forest. Furthermore, the photographic database and analysis obtained from the camera traps will be used for the elaboration of environmental interpretation sketches. The placement of the camera traps was identified by traces and footprints of animals in strategic locations, such as, areas of congregation of species. These camera traps provide photographic information that is analyzed through observation, identification and taxonomic classification with the aid of wildlife guides from Ecuador. In addition, statistical analyzes were made to identify and analyze species captured in the images, in order to support and contribute to the conservation of threatened species, with respect to IUCN categories.*

*Keywords: camera traps, biodiversity, tropical dry forest, conservation.*

# ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	I
ABSTRACT.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS .....	V
SIMBOLOGÍA.....	VI
ÍNDICE DE FIGURAS .....	VII
ÍNDICE DE TABLAS .....	VIII
CAPÍTULO 1 .....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Descripción del problema .....	2
1.2 Justificación del problema .....	2
1.3 Objetivos .....	3
1.3.1 Objetivo General.....	3
1.3.2 Objetivos Específicos.....	3
1.4 Marco teórico .....	3
1.4.1 Diversidad biológica de los bosques secos del Ecuador. ....	3
1.4.2 Vulnerabilidad de los Bosques Secos Tropicales.....	4
1.4.3 Bosque Protector Cerro Blanco .....	4
1.4.4 Cámaras trampa .....	11
1.4.5 Educación Ambiental .....	13
1.4.6 Interpretación Ambiental .....	13
1.5 Estado de conservación en Ecuador .....	14
1.5.1 Aves del Ecuador.....	14
1.5.2 Mamíferos del Ecuador.....	15
CAPÍTULO 2.....	16

2.	METODOLOGÍA.....	16
2.1	Ubicación de las Cámaras Trampa .....	16
2.2	Identificación taxonómica .....	19
CAPITULO 3 .....		20
3.	RESULTADOS Y ANÁLISIS .....	20
CAPÍTULO 4 .....		23
4.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	23
4.1	Conclusiones.....	23
4.2	Recomendaciones.....	23
BIBLIOGRAFÍA .....		25
ANEXOS .....		29

## **ABREVIATURAS**

ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
MAE	Ministerio del Ambiente
BPCB	Bosque Protector Cerro Blanco
UTM	Sistema de coordenadas transversal de Mercator
GPS	Sistema de Posición Global.
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
IBAs	Áreas de importancia para las aves

## **SIMBOLOGÍA**

°C	Grados Celsius
°F	Grado Fahrenheit
m	Metro
%	Porcentaje
m.s.n.m.	Metros sobre el nivel del mar
ha	Hectáreas
mm/año	Milímetros por año

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Vista aérea del Bosque Protector Cerro Blanco .....	7
Figura 1.2. Mapa Base del Bosque Protector Cerro Blanco [bosquecerroblanco.org] ....	7
Figura 1.3. Registro de Ocelote ( <i>Leopardus pardalis</i> ) .....	8
Figura 1.4. Registro de Gavilán Dorsigris ( <i>Pseudastur occidentalis</i> ) .....	9
Figura 1.5. Registro de <i>Pachyramphus homochrous</i> (izq.) y <i>Myiarchus phaeocephalus</i> (der.) .....	9
Figura 1.6. Registro de Sapo Bocón del Pacífico ( <i>Ceratophrys holzmanni</i> ) .....	10
Figura 1.7. Registro de Amenazas del BPCB .....	11
Figura 1.8. Modelo general de características de cámara trampa. (Morales, 2018) .....	12
Figura 2.9. Mapa de ubicación de cámaras trampa en BPCB .....	17
Figura 2.10. Identificación de rastros y huellas de animales .....	17
Figura 2.11. Medición de remanentes hídricos .....	18
Figura 2.12. Instalación de Cámaras Trampa .....	18
Figura 2.13. Análisis de imágenes .....	19
Figura 3.14. Familias registradas entre aves y mamíferos registrados en BPCB .....	20
Figura 3.15. Estado de Conservación de Aves Registradas en BPCB .....	21
Figura 3.16. Estado de Conservación de Mamíferos Registradas en BPCB .....	22
Figura 3.17. Bocetos de información para interpretación ambiental .....	22
Figura 18. Registro de Mosquero Aureola ( <i>Conopias albovittata</i> ) .....	34
Figura 19. Registro de Coatí ( <i>Nasua nasua</i> ) .....	34
Figura 20. Registro de Venado de cola blanca ( <i>Odocoileus virginianus peruvianus</i> ) .....	35
Figura 21. Registro de Carrao ( <i>Aramus guarauna</i> ) .....	35
Figura 22. Registro de Búho de anteojos ( <i>Pulsatrix perspicillata</i> ) .....	36
Figura 23. Registro de Pecarí de Collar Blanco ( <i>Pecari tajacu</i> ) .....	36

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Aves registradas del Proyecto de Cámaras Trampa en BPCB .....	29
Tabla 2. Mamíferos registrados del Proyecto de Cámaras Trampa en BPCB .....	32

# CAPÍTULO 1

## 1. INTRODUCCIÓN

El Bosque Protector Cerro Blanco (BPCB) forma parte relevante de la clasificación de bosques secos tropicales más importantes de Ecuador, goza de una significativa variedad de vida silvestre, la cual tiene un gran nivel de endemismo. Por ejemplo, dentro del BPCB se encuentran animales como el jaguar y los ocelotes, los cuales son mamíferos representativos, además de una gran diversidad de aves como: *Accipiter bicolor* (Gavilan Bicolor), *Geranoospiza caerulescens* (Gavilán Zancón), *Ortalis erythroptera* (Chachalaca Cabecirruf), entre otras especies. A pesar de la relevancia del BPCB dentro de los bosques secos tropicales, la información sobre su biodiversidad es limitada (Rachowiecki & Thurber, 2008).

La investigación de movimiento y distribución de animales permite afrontar desafíos ambientales, para conducir planes de acción de especies invasoras y manejo de protección de especies vulnerables (Kays, y otros, 2011). Por lo tanto, es de gran importancia obtener más información sobre la biodiversidad del BPCB.

El estudio de cámaras trampa como método de identificación de especies ha aumentado crecientemente, la tecnología como medio de investigación se ha ido desarrollando con el transcurso de los años, esto ha generado menor costo en el ámbito de la investigación debido a que se puede realizar observaciones de campo sin movilizaciones continua a la zona de estudio, reduciendo costos de movilidad. Las cámaras trampa permiten realizar un inventario de especies (Tobler, Carrillo-Percastegui, Pitman, Mares, & Powell, 2018) a corto y largo plazo de esta manera poder validar los datos y realizar hasta un estudio de especies migratorias o endémicas. Un ejemplo puntual de empleo de uso de cámaras trampa es en actividades de forrajeo entre especímenes, como fue el caso del pecarí de collar (*Pecari tajacu*) y el cuco terrestre de vientre rufo (*Neomorphus geoffroyi*) en la Amazonía (Conservación Amazónica - ACCA, 2017).

La metodología de investigación de biodiversidad a partir de cámaras trampa es reconocida por la comunidad científica como parte de los métodos con mayor utilidad por los investigadores de biodiversidad y comportamiento. Esto se debe a que son compactas,

camuflables, producen fotos y/o videos por cada movimiento por medio de un sistema de sensor de movimiento, tanto durante el día como en la noche por medio un sistema de luz infrarroja que captura imágenes en la oscuridad.

Este proyecto tiene como primer objetivo analizar e identificar las diferentes especies que posee el BPCB; por medio de cámaras trampa colocadas en “puntos calientes” de biodiversidad dentro del BPCB. Los “puntos calientes” referidos para este proyecto, se encuentran en reservorios hídricos como posas, estanques y manantiales, los cuales son puntos de uso para refugio, centros de congregación y/o para forrajeo. Como segundo objetivo, este proyecto busca contribuir con el control de actividades antropogénicas ilegales que ocurren dentro y fuera del BPCB, tales como cacería y tráfico ilegal de especies, expansión e invasión urbana, introducción de especies no nativas.

### **1.1 Descripción del problema**

El bosque Protector Cerro Blanco, alberga una alta diversidad biológica, por ello, la problemática de este estudio se enfoca en la necesidad de una clasificación taxonómica de las especies que habitan dentro del mismo bosque y un análisis del nivel de vulnerabilidad de las especies. Además, Ecuador no posee una guía metodológica que permita el entendimiento del manejo para estudios científicos de cámaras trampa y su eficacia de identificación de diversidad biológica.

### **1.2 Justificación del problema**

El estudio de cámaras trampa se encuentra justificado en la necesidad de llenar una ausencia de investigación sobre la biodiversidad en el Ecuador. El procesamiento y análisis de fotografías y videos a partir de cámaras trampa permitirá incrementar el banco de información biológica del Ecuador y asesorar planes de manejo y conservación para la protección de especies vulnerables. El Ecuador esta implementado políticas y estrategias con relación a la conservación, protección y uso sustentable de biodiversidad; el aumentar la información de las especies que habitan en el país permitirá potenciar estas políticas y estrategias.

El Ministerio del Ambiente (MAE) en su obra denominada “El libro rojo de las Aves”, señala que 13 especies de aves endémicas en el Ecuador se encuentran en peligro de

extinción y en estado de amenaza, adicionalmente que son parte de las 95 especies amenazadas en el mundo (Sociedad, 2014).

La utilización de este procedimiento dispone además de una ventaja visual y comunicativa, que cuando presentada al público tiende a ser llamativa a la sociedad y permite establecer un punto de inicio para la conexión con el ambiente.

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Procesar la base fotográfica obtenida a partir de cámaras trampa ubicadas en el Bosque Protector Cerro Blanco para la elaboración de bocetos de interpretación ambiental.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Elaborar un banco taxonómico de las especies que habitan en el Bosque Protector Cerro Blanco.
- Esquematizar un levantamiento de información efectivo para los bocetos de interpretación ambiental.
- Guiar, con la metodología planteada, un correcto filtrado fotográfico de los datos obtenidos a partir de cámaras trampas instaladas en el Bosque Protector Cerro Blanco.

### **1.4 Marco teórico**

#### **1.4.1 Diversidad biológica de los bosques secos del Ecuador.**

Los bosques secos en Latinoamérica están situados en regiones que se encuentran parcialmente habitadas generalmente por su suelo apto para cultivos; por otro lado, los bosques húmedos se encuentran con menor intervención (Janzen 1988). Los bosques secos de Ecuador presentan el mismo caso que el resto de Latinoamérica, el principal motivo de que los mismos sean intervenidos es el desconocimiento de su potencial biológico y el enfoque de interés económicos para la utilización como producto maderable

(Zhofre, Kvist, & Sánchez, 2006). Otras amenazas son la actividad antropogénica y el aumento de la urbanización (Nations., 2011).

Los bosques secos en Ecuador están localizados en un “punto caliente” de biodiversidad Tumbes-Chocó Magdalena, el cual se caracteriza por una alta biodiversidad y sobretodo un alto nivel de endemismo. Alrededor del 35% de la superficie terrestre de la región costa de Ecuador está cubierta de bosque seco; aunque se cree que con el acelerado avance de actividades antropogénicas este dato ha disminuido considerablemente. Una principal característica sobre la diversidad biológica de los bosques secos, es que en ellos se observa abundancia de reptiles, lo cual tiene relación directa a los escasos de agua, un factor no limitante para estos. Además, el perro de monte de Sechura (*Lycalopex sechurae*) es una especie amenazada y emblemática del Ecuador que vive en sus bosques secos, posee pocos avistamientos, también posee registros en el país vecino Perú (Prefectura del Guayas, 2012).

#### **1.4.2 Vulnerabilidad de los Bosques Secos Tropicales**

Existen grandes zonas territoriales de bosque seco en los trópicos de América, en países como Brasil (al este: la Caatinga), México (la península de Yucatán) hasta Costa Rica, Bolivia (el Chaco y el Chiquitano), Argentina, Paraguay y las costas del Pacífico del Ecuador y del noreste de Perú. Desafortunadamente, los bosques secos tropicales se encuentran entre los biomas más amenazados por la vulnerabilidad en sus estaciones climáticas. Estas estaciones presentan un beneficio para la agricultura y el clima ideal para la población, que consecuentemente desenvuelve un aumento de asentamientos urbanos (Paladines, 2003).

#### **1.4.3 Bosque Protector Cerro Blanco**

El Bosque Protector Cerro Blanco, es un bosque privado que posee un tamaño aproximado de 6.078 ha, y se encuentra ubicado en los alrededores de la ciudad de Guayaquil perteneciente a la provincia del Guayas. Es considerado uno de los bosques con mayor relevancia de la ciudad por su alto índice de biodiversidad (EPMT, Promoción Cívica y Relaciones Internacionales de Guayaquil, EP., 2018). La administración de BPCB está al mando de la fundación Pro-Bosque que busca ampliar su experiencia de manejo

acerca de las áreas protegidas, implementando programas de investigación, reforestación a través de la gestión constitucional (Salas, 2008). BPCB forma parte de las Áreas Protegidas del Ecuador y es hogar de varias especies de aves en estado de amenaza globalmente (Holcim Ecuador, 2012).

El principal objetivo de BPCB (dirigida por fundación Pro-Bosque) es la rehabilitación y protección de esta área representativa con relevancia nacional por su región de bosque seco tropical, busca fomentar que el bosque sea respetado por parte de la ciudadanía y surja de la misma un compromiso de protección y cuidado, y que a su vez se refleje en el interés de las generaciones futuras de forma nacional e internacional (Horstman, 1998). Además, posee programas de manejo como restauración forestal, voluntariado, investigación, participación comunitaria, entre otros, que son clave para la conservación de la amplia variedad de especies que habitan dentro del bosque seco tropical, por medio de gestión y cooperación interinstitucional (Von Horstman & Carabajo Quiñonez, 2005).

Dentro del plan de manejo del BPCB se detalla que este posee senderos naturales que son utilizados para recorridos, un centro de visitantes con estacionamiento vehicular, áreas para picnic y camping con las adecuaciones necesarias para las actividades. También cuenta con un anfiteatro, el cual tiene como fin recibir a los visitantes y poder realizar charlas informativas, letreros de interpretación y Guías Nacionales certificados (Horstman, 1998).

#### **1.4.3.1 Ubicación geográfica**

El BPCB se encuentra ubicado geográficamente dentro de las coordenadas UTM 9.759.777 a 9.764.777 y 601.555 a 614.611. En el norte del BCPCB se encuentran lomas y quebradas establecidas alrededor de 50 m.s.n.m. (Von Horstman & Carabajo Quiñonez, 2005).

#### **1.4.3.2 Geología**

El BPCB está localizado dentro de una formación geológica de origen volcánico, sin embargo, está asentado sobre una gran extensión de piedra caliza, la cual es explotada fuera de los límites del bosque (Horstman, 1998).

### **1.4.3.3 Temperatura y precipitación**

La temperatura del BPCB es variable durante todo el año, con un promedio de 30°C en la estación lluviosa y de 18°C en la estación seca. El bosque presenta una precipitación con valores promedio de 500 mm/año entre los meses de enero y mayo (Laines, 2012).

El BPCB se encuentra dentro de la cordillera Chongón-Colonche y posee características climáticas pertenecientes a esta cordillera (corrientes marinas como la de Humboldt y del Niño poseen cierta influencia en la cordillera), razón por la cual se identifican dos estaciones climáticas: la estación seca (junio a diciembre) y la lluviosa (de enero-mayo) (Brito & Buestán, 2014).

### **1.4.3.4 Flora**

El BPCB es clave para la conservación de la fauna en Ecuador, ya que uno de los últimos bosques secos tropicales en la costa ecuatoriana se encuentra dentro del BPCB. Existen aproximadamente 700 especies de plantas vasculares de las cuales, se estima 100 ser endémicas de la región (20%). Algunas de las especies que pertenecen al BPCB son: Guayacán (*Tabebuia chrysantha*), Palo Santo (*Bursera graveolens*), Ceibo (*Ceiba trichistandra* sp.) y Algarrobo (*Prosopis juliflora*). Existe dentro del BPCB vegetación de chaparral que aproximadamente llega de 5 a 10 m de alto, además, en las zonas más protegidas del bosque se conoce de la existencia de parches de bosque de hasta 100 años de edad (Laines, 2012).



Figura 1.1. Vista aérea del Bosque Protector Cerro Blanco

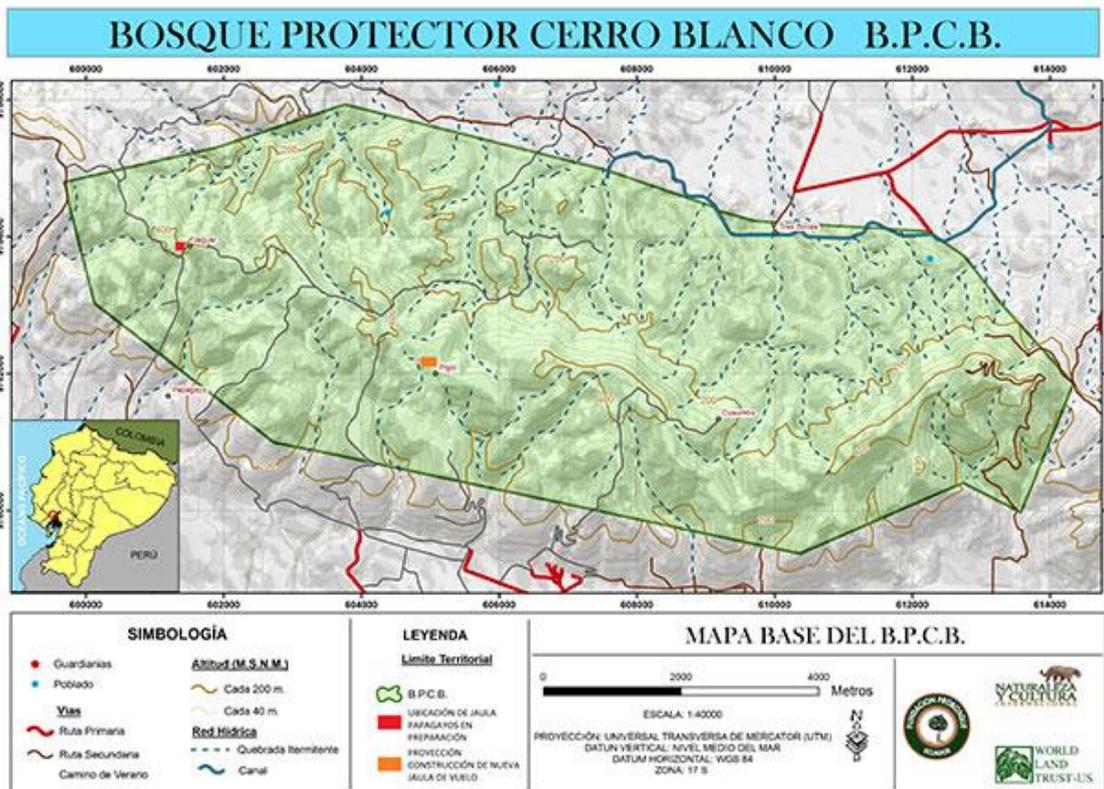


Figura 1.2. Mapa Base del Bosque Protector Cerro Blanco [bosquecerroblanco.org]

#### 1.4.3.5 Fauna

BPCB posee alrededor de 221 especies de aves, 9 de ellas se encuentran amenazadas, dentro de las mismas se encuentra la especie *Ara ambiguus guayaquilensis* cuyo nombre común es Guacamayo Verde Mayor, considerada en la ciudad de Guayaquil como una especie símbolo. Entre las especies de aves del BPCB, también se encuentra al Gavilán dorsigris (*Pseudastur occidentalis*), Gallinazo Rey (*Sarcoramphus papa*) y el Garrapatero piquiliso (*Crotophaga ani*). El bosque posee además 54 especies de mamíferos, incluyendo 5 especies de felinos, un ejemplo de ello es Jaguar (*Panthera onca*), 8 especies de anfibios y 22 especies de reptiles.



Figura 1.3. Registro de Ocelote (*Leopardus pardalis*)

A nivel de endemismo el BPCB es de gran importancia ya que presenta 22% de endemismo en el grupo de las aves a nivel de la región Tumbesina, 5% al este de Perú (Laines, 2012).



Figura 1.4. Registro de Gavilán Dorsigris (*Pseudastur occidentalis*)



Figura 1.5. Registro de *Pachyramphus homochrous* (izq.) y *Myiarchus phaeocephalus* (der.)

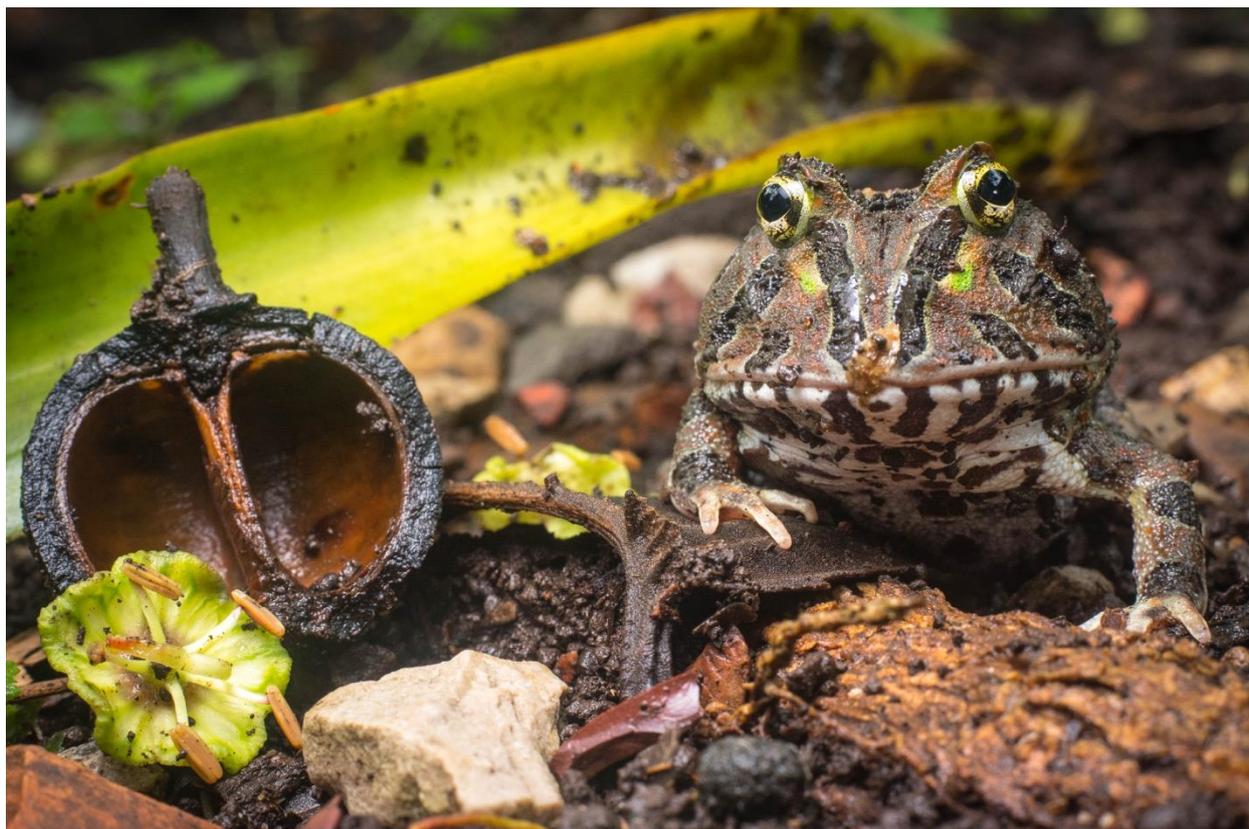


Figura 1.6. Registro de Sapo Bocón del Pacífico (*Ceratophrys holzmani*)

#### **1.4.3.6 Vulnerabilidad del Bosque Protector Cerro Blanco**

Las amenazas del BPCB son: 1) Cacería ilegal de la vida silvestre para comercialización de las especies, 2) incendios forestales, que en ocasión son premeditados, 3) tala ilegal de los árboles que conforman toda la extensión del bosque, 4) expansión urbana de la ciudad de Guayaquil hacia el BPCB, lo cual se ve reflejado en el aumento de construcciones de carreteras, proyectos de desarrollo, gaseoductos, canteras y espacios para la agricultura.



**Figura 1.7. Registro de Amenazas del BPCB**

**A. Asentamientos ilegales; B. Cacería ilegal de especies; C. Tráfico ilegal de especies; D. Desechos; E. Desarrollo urbano**

#### **1.4.4 Cámaras trampa**

El uso de cámaras trampa es uno de los principales métodos de investigación científica desde el siglo 20 y su innovación ha variado de acuerdo al tipo de interés por parte del usuario. Por ejemplo, para estudios de biodiversidad se ha desarrollado cámaras trampa de menor tamaño, con el fin de ser no invasivas (Allan F. O'Connell, 2010).

Las cámaras trampa son utilizadas para monitorear variables ecosistémicas, como: abundancia, diversidad y distribución de los animales. En comparación con otros métodos de monitoreo, como transecto de línea o trampas en vivo, las cámaras trampa permiten mayor precisión de datos y un análisis a largo plazo. Las cámaras trampa son el método más utilizado por biólogos de vida silvestre, especialmente por la accesibilidad de análisis a la observación de especies de difícil observación y aves de comunidad (Glover-Kapfer, 2017).

Existen diversos tipos de cámaras trampas, como: cámara remota, cámara de juego y cámara de camino; todas son activadas por sensores para detectar el movimiento de los animales y una luz infrarroja para la captura fotográfica nocturna (Glover-Kapfer, 2017).

#### **1.4.4.1 Características de la cámara trampa**

Las características principales de las cámaras trampa son: la luz infrarroja, el lente de la cámara, el sensor térmico y la rapidez de velocidad de la fotografía (Glover-Kapfer, 2017).

El lente de la cámara posee una alta utilidad, puesto que dentro de esta se observa el campo de visión de la cámara fotográfica (rolliet, Marie-Claude Huyne, & Hambuckers, 2014). La luz infrarroja permite un análisis de las actividades nocturnas de las especies, su rango de alcance dependerá del modelo de la cámara trampa (Meek, y otros, 2014).



**Figura 1.8. Modelo general de características de cámara trampa. (Morales, 2018)**

La velocidad de fotografía está configurada de acuerdo a la cámara trampa que se vaya a emplear. Existen cámaras con velocidad de fotografía rápida de un tiempo menor a un segundo; este tipo de configuración podría generar un problema a la hora de detección del registro fotográfico. La velocidad de fotografía lenta son compensadas con los sensores térmico y luz infrarroja (Rover, Zimmermann, Berzi, & Meek, 2013).

#### **1.4.4.2 Usos de cámaras trampa.**

Los usos más destacados de cámaras trampa son:

- 1) Para estudio de comportamiento, son utilizadas para conocer detalladamente las actividades de las especies en un área determinada como: 1) Ritmos

circadianos, donde se determina la actividad de la especie en una escala de tiempo, es decir si es diurna o nocturna; 2) Sistemas sociales, esto nos permite conocer la cantidad de distribución y/o la convivencia con otras especies dentro de la misma área (SEMAHN, 2017).

- 2) Estimar la diversidad de especies, se refiere a la identificación de la biodiversidad de especies que se encuentren en el sector de estudio como la presencia y ausencia de determinadas especies. Esta metodología permite calcular abundancia y densidad (Garrido, 2017).

#### **1.4.5 Educación Ambiental**

La educación ambiental es considerada como un proceso. La idea de la educación ambiental no parte desde ella como materia si no como la enseñanza de los conceptos relacionados a la misma. La educación ambiental es la comunicación, información e instrucción de los más recientes conceptos científicos, busca el impulso del desarrollo social y económico en la sociedad sin olvidar la protección y conservación del planeta (Changollán, y otros, 2006).

Hablar sobre educación ambiental, no es únicamente hablar acerca de un tema de tendencia, al contrario, es un tema interés necesario para las generaciones futuras y presentes que permite generar un compromiso ambiental y social entre ellas. (Pérez, 1995).

En América latina, la educación ambiental ha surgido a partir de un crecimiento informal, y se ha enfocado mayormente en las personas adultas que en la población infantil. La diversidad cultural en Latinoamérica ha desarrollado un mayor diálogo de educación ambiental, desde una perspectiva de respeto e interculturalidad ya que la educación ambiental respeta la diversidad de diferentes culturas en Latinoamérica (Leff, 2002).

#### **1.4.6 Interpretación Ambiental**

La interpretación ambiental es considerada como objeto de orientación hacia el ambiente, figurada como un instrumento de comunicación ambiental (Castillo & Glaudiano, 2010). Otro autor señala que no solo es un objeto para comunicar información, además

busca difundir sus ideas por medio de un enlace directo con el público a quien busque dirigirse. Emplear esto requiere técnicas para que el lenguaje técnico se pueda reflejar en términos que todas las personas puedan comprender (Rojas & Garro, 2005).

La interpretación ambiental y la enseñanza tienen una íntima relación, pero difieren en las técnicas que se empleen para llegar a su audiencia. En el caso de la interpretación ambiental, es necesario que el intérprete se desenvuelva de acuerdo al ambiente donde se sitúen y sobre todo el tipo de audiencia que maneje (Sam H. Ham, 1992).

#### ***1.4.6.1 Interpretación ambiental en Ecuador***

En el Ecuador se ha establecido la formación de intérpretes, hecho reflejado en la formación de los guardaparques comunitarios de la Reserva Ecológica Cayambe-Coca, los guardaparques de esta reserva deben poseer al menos un curso básico sobre interpretación ambiental de la misma manera en el BPCB (Susan V., William H., Jorge Rechearte, & Scurrah-Ehrhart, 2000).

La región insular de Ecuador también posee un proyecto de cooperación de educación e interpretación ambiental en las Islas Galápagos desarrollado por EL Parque Nacional Galápagos y la Fundación Científica Charles Darwin (Castillo Á. M., 2000) (Castillo Á. M., 2000).

En el 2014 se daba seguimiento a la formación de un Centro de Interpretación, Comercialización y Operación Turística, para lograr un mayor desarrollo sostenible de las áreas protegidas. El principal objetivo de este proyecto fue potenciar un turismo sostenible y sustentable que fomente un crecimiento económico en ecuanimidad con el ambiente (MAE, 2014).

### **1.5 Estado de conservación en Ecuador**

#### **1.5.1 Aves del Ecuador**

En el noroccidente del Ecuador la biodiversidad de aves es alta y existe un elevado nivel de sensibilidad a los disturbios ambientales. Esto es ampliamente reconocido por la comunidad científica por su utilidad en la medición de calidad de su hábitat (Jahn, 2018).

Ecuador también forma parte del programa IBA (por sus siglas en inglés, áreas de importancia para la conservación de aves), que a pesar de poseer un tamaño geográfico menor en comparación a otros países compite en cuanto a biodiversidad con los mismos (MAE, 2018). 107 IBAs han sido reconocidos en el Ecuador (Freile & Santander, 2005).

Del 2017 al 2018 se maneja el proyecto de la actualización del libro rojo de las aves del Ecuador, proyecto manejado por biólogos de la Universidad del Azuay. La última actualización del libro rojo de las aves del Ecuador fue publicada en el 2002, en el libro se detalla que existen más de 1600 especies de aves en el país, 250 de ellas hasta esa fecha se encontraban en peligro (González, 2018).

Existe el plan de manejo de aves playeras en el Ecuador, el cual busca ser director para la conservación de estas especies en el país e idear líneas de acción de protección de aves del Ecuador (Ana E. Agreda de la Paz, 2017)

Se conoce que aproximadamente 55 aves son endémicas de los bosques secos del Ecuador (Aguirre, Kvist, & Sánchez, 2006). En el año 2017 se realizó un censo de aves en la frontera Ecuador con Colombia del cual aun no se han publicado resultados (EL COMERCIO, 2017).

### **1.5.2 Mamíferos del Ecuador**

La mayor biodiversidad de mamíferos en Ecuador se encuentra en el trópico oriental, piso zoogeográfico del Ecuador, dentro de este se encuentra 81,83% (198 especies) del número total de especies identificadas de mamíferos en el país (Ojeda & Mendoza, 2014).

La tasa de extinción de mamíferos ha aumentado notablemente en los últimos 150 años. En el Ecuador, la fragmentación de hábitats y su pérdida, como la introducción de especies y la cacería ilegal son motivos suficientes para la disminución de la población de mamíferos de vida silvestre (Tiriria, 2001). Un estudio señala que las especies silvestre forman parte de la dieta de varias etnias nativas y su consumo proteínico es de aproximadamente 20% diario (Prescott-Allen R & Prescott-Allen C, 1982). Es necesario destacar que el grupo de vertebrados que poseen mayor tasa de consumo son los mamíferos (Kent H. Redford & Joan Robinson, 1987).

# CAPÍTULO 2

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1 Ubicación de las Cámaras Trampa

Para la colocación y uso de las cámaras trampa, se identifican lugares estratégicos dentro del Bosque Protector Cerro Blanco, también llamados puntos calientes conformados por diferentes quebradas, consideradas como áreas de congregación de especies para poder alimentarse, beber, descansar y además son vías de acceso hacia otros lugares remotos (Morales, 2018).

Estas cámaras revelan información fotográfica y videográfica (bifuncionales) debido que contienen un sensor térmico el cual permite capturar 3 fotos y/o videos por movimiento y una luz infrarroja que capta a las especies cuando el lugar se torna oscuro. Además, provee información adicional en cuanto a fecha, hora, fase lunar y temperatura en grados Celsius (°C) y Fahrenheit (°F) cuando se captura la imagen y/o video.

Para la instalación de las cámaras, se identifican huellas y rastros de animales que transitan por el área de estudio, posteriormente se registran los puntos de referencia con un GPS en donde se encuentran las quebradas o remanentes hídricos y medir sus profundidades correspondientes. Las cámaras serán atadas a un tronco de árbol aproximadamente a 80cm de la altura y estarán camufladas por medio de un estuche compacto y asegurado para evitar pérdida o hurto. Por consiguiente, se realizan pruebas in situ del funcionamiento y mantenimiento de las cámaras, al revisar su estado, la unidad de almacenamiento (memoria SD), las baterías (8 pilas AA), la activación y verificación de calidad de las imágenes y/o videos captados al momento.

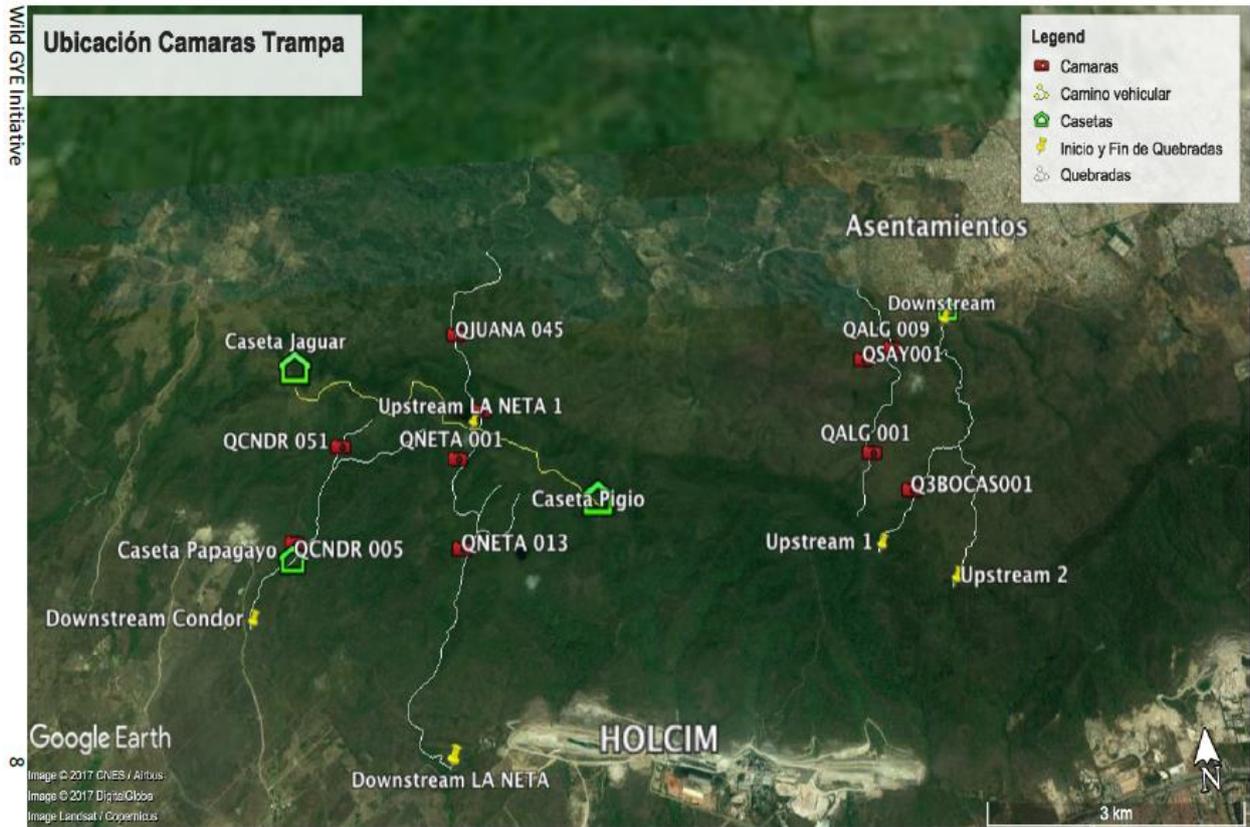


Figura 2.9. Mapa de ubicación de cámaras trampa en BPCB

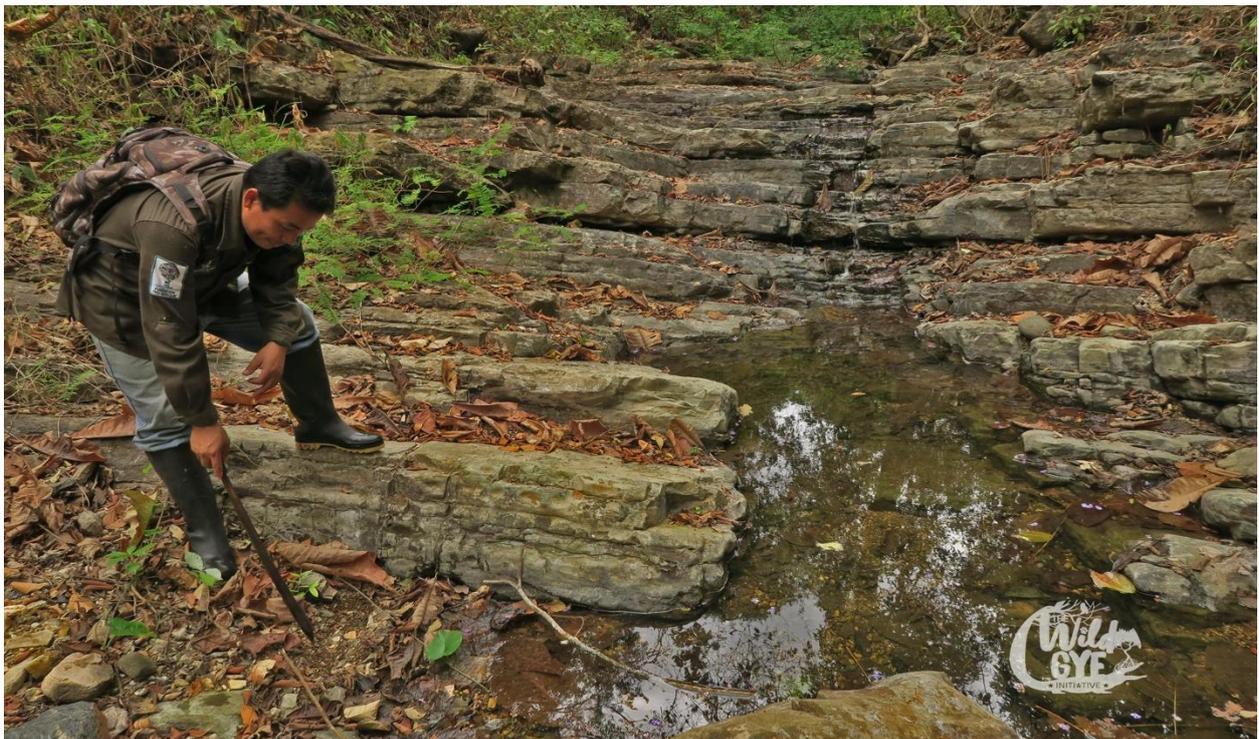


Figura 2.10. Identificación de rastros y huellas de animales



Figura 2.11. Medición de remanentes hídricos



Figura 2.12. Instalación de Cámaras Trampa

## 2.2 Identificación taxonómica

Para el procesamiento, organización y análisis sistemático de la información fotográfica y videográfica, se obtienen los archivos de las memorias de las cámaras para su posterior arreglo o filtrado, el cual se realiza al clasificar por especies a las imágenes y/o videos captados con ayuda de guías de campo; para el presente estudio se identificaron aves y mamíferos. Posteriormente, se establece un banco de datos con la información obtenida, para analizar e identificar el comportamiento, ecología, patrones de actividad y estado de conservación de especies que habitan en el Bosque Protector Cerro Blanco.



Figura 2.13. Análisis de imágenes

# CAPITULO 3

## 3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Mediante el análisis de la información fotográfica obtenida de las cámaras trampa, se registraron 30 familias, de las cuales 18 pertenecen a las aves con un total de 35 especies (Anexo A: Tabla 1) y los 12 restantes a los mamíferos con 14 especies en total (Anexo B: Tabla 2).

La familia más representativa de las aves fue Accipitridae con un total de 5 especies: gavián dorsigris (*Pseudastur occidentalis*), gavián bicolor (*Accipiter bicolor*), gavián negro cangrejero (*Buteogallus subtilis*), gavián zancón (*Geranospiza caerulescens*) y gavián gris (*Buteo nitidus*). En cuanto a mamíferos, las familias más representativas fueron Mustelidae con un total de 2 especies: taira o cabeza de mate (*Eira barbara*) y grisón grande o hurón (*Galictis vittata*), y Procyonidae con un total de 2 especies: mapache cangrejero (*Procyon cancrivorus*) y coatí sudamericano (*Nasua nasua*).

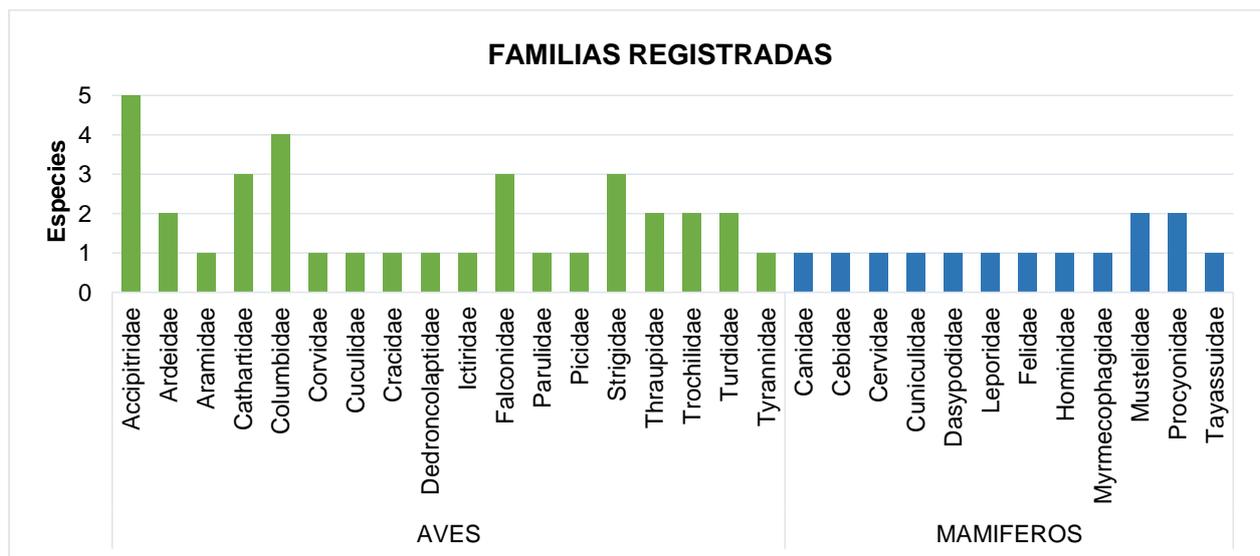
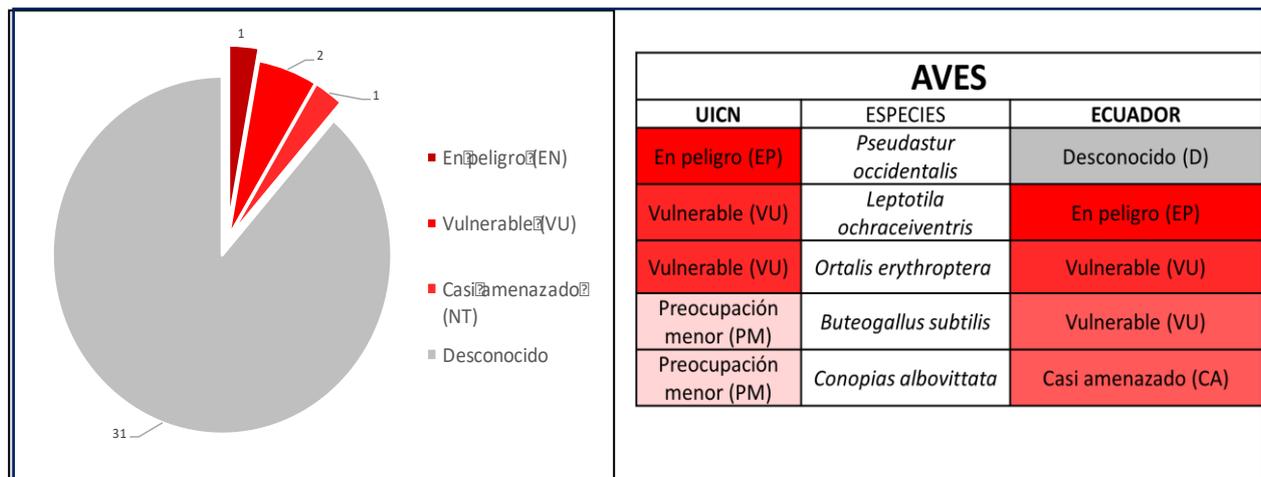


Figura 3.14. Familias registradas entre aves y mamíferos registrados en BPCB

A partir de las especies de aves y mamíferos registradas, se identificaron las que poseen mayor amenaza para su conservación, relacionándolas con las categorías del Libro Rojo de Aves y Mamíferos del Ecuador y la Lista Roja de UICN. Al analizar el listado de aves registradas del proyecto de cámaras trampa en BPCB, se determinaron que 5

especies aparecen con categoría de amenaza, donde: en peligro está la paloma ventriocrácea (*Leptotila ochraceiventris*); vulnerable están la chachalaca cabecirrufa (*Ortalis erythroptera*) y el gavilán negro cangrejero (*Buteogallus subtilis*); casi amenazado está el mosquero aureola atrapamoscas (*Conopias albovittata*); y como datos insuficientes el gavilán dorsigris (*Pseudastur occidentalis*).

En relación a la Lista Roja de la UICN, se encontró que las categorías de amenaza fueron diferentes a la escala nacional, donde, la especie en peligro es el gavilán dorsigris; como vulnerables están la paloma ventriocrácea y la chachalaca cabecirrufa; y en preocupación menor están el gavilán negro cangrejero y el mosquero aureola atrapamoscas. Además, el gavilán dorsigris es la única especie registrada por este proyecto aparece en el Apéndice II de CITES.



**Figura 3.15. Estado de Conservación de Aves Registradas en BPCB**

**Categorías de conservación.** EN = en peligro, VU = vulnerable, NT = casi amenazado, LC = preocupación menor, DD = datos insuficientes. **Fuente:** UICN (2016); Ecuador (Granizo, 2002); CITES (2011)

Para el listado de mamíferos registrados, se identificaron 6 especies se consideradas en amenaza, donde: en peligro crítico está el mono capuchino ecuatoriano (*Cebus aequatorialis*); en peligro está el venado de cola blanca de la costa (*Odocoileus virginianus peruvianus*); vulnerable está el oso hormiguero del occidente o tamandúa norteño (*Tamandua mexicana*); casi amenazado están el ocelote (*Leopardus pardalis*), la paca de tierras bajas o guanta (*Cuniculus paca*) y el pecarí de collar (*Pecari tajacu*).

Estas 6 especies se encuentran al menos en una categoría de amenaza dentro de la Lista Roja de la UICN, siendo la más importante el mono capuchino ecuatoriano. De la misma forma se encuentran dentro de los 3 Apéndices de CITES.

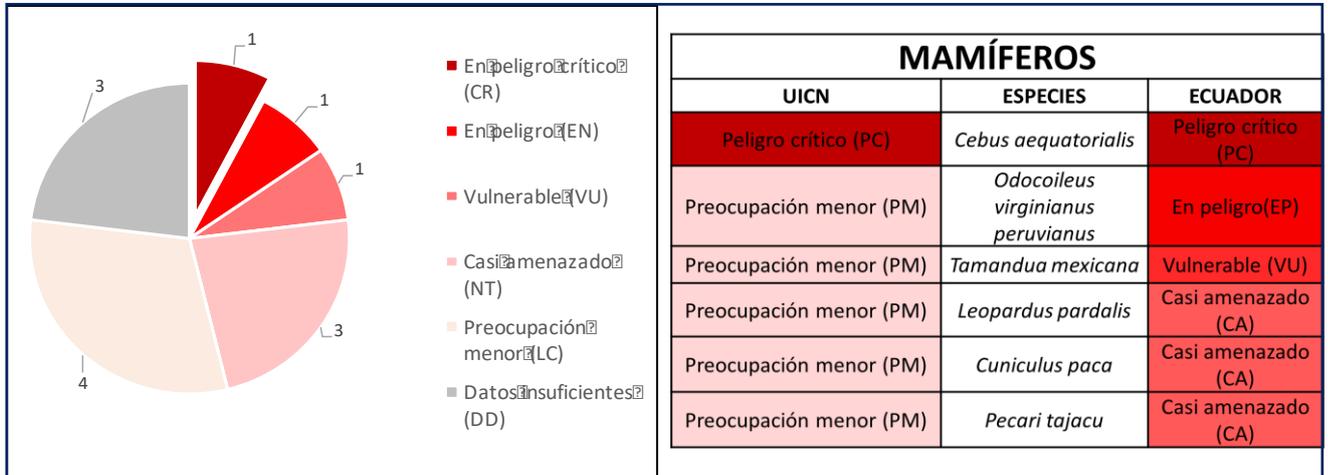


Figura 3.16. Estado de Conservación de Mamíferos Registradas en BPCB

Categorías de conservación. EN = en peligro, VU = vulnerable, NT = casi amenazado, LC = preocupación menor, DD = datos insuficientes. Fuente: UICN (2016); Ecuador (Granizo, 2002); CITES (2011)

Los resultados obtenidos fueron utilizados para la realización de posters o bocetos como medio de herramienta para interpretación ambiental, con el objetivo de educar y comunicar sobre la importancia de la conservación de las especies de los Bosques Secos Tropicales, en este caso, Bosque Protector Cerro Blanco.



Figura 3.17. Bocetos de información para interpretación ambiental

# CAPÍTULO 4

## 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 Conclusiones

En el presente trabajo investigativo se encontró una alta biodiversidad de aves en el BPCB, de la cual se realizó el correcto registro de su banco taxonómico de aves y mamíferos reconocidos mediante el filtrado fotográfico de las cámaras trampa en BPCB.

A partir de las especies identificadas podemos concluir que existe un alto desconocimiento en la información del estado de conservación en Ecuador debido a que se desconoce el estado de conservación en el país en un 88% de las aves registradas. La falta de información sobre su comportamiento, alimentación y distribución geográfica son relevantes para clarificar las acciones de conservación de las mismas.

De igual manera, pudimos revelar que más del 50% de las especies se encuentran dentro de la lista roja, 4 están considerados en preocupación menor y 3 en Datos Insuficientes. Al igual que en aves, estos son resultados alarmantes, sin embargo, clave para el planteamiento de proyectos ecológicos y de conservación.

La metodología utilizada en este proyecto en el procesamiento de cámaras trampa en base al movimiento fotográfico entre las fotos, podrá servir de guía para futuras investigaciones en el país.

Mediante el correcto levantamiento del banco taxonómico y resultados de la riqueza biológica se pudo elaborar bocetos de interpretación ambiental que sirvieron para extender el conocimiento científico de biodiversidad del BPCB a través de un lenguaje más legible para la ciudadanía.

### 4.2 Recomendaciones

Es relevante considerar las ventajas de las cámaras trampa para el monitoreo de la vida silvestre. Es necesario potenciar este tipo de proyectos a futuro y replicarlos en otras partes de la ciudad y del país. Las cámaras trampa tienen la ventaja de estructurar

metodologías no invasivas que afecten el comportamiento de los animales o especies objetos.

Finalmente, queremos aportar destacando el valor de las cámaras trampas en la contribución investigativa y pragmática de las especies dentro de un bosque severamente amenazado. Con ello, involucrar proyectos investigativos que tengan como fin la educación ambiental para poder mejorar la difusión de los procesos educativos y comprometer a la ciudadanía en la conservación de la biodiversidad local y nacional.

# BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, Z., Kvist, L. P., & Sánchez, O. (2006). Bosques secos en Ecuador y su diversidad. (B. O. M. Moraes R., Ed.) *Botánica Económica de los Andes Centrales*, 25.
- Allan F. O'Connell, J. D. (2010). *Camera Traps in Animal Ecology: Methods and Analyses*. New York: Springer Science & Business Media.
- Brito, G., & Buestán, J. (2014). Diversidad y distribución de las mariposas diurnas (Lepidoptera: Rhopalocera) en cinco categorías de vegetación y dos estratos de bosque (sotobosque–subdosel) en el Bosque Protector Cerro Blanco, provincia del Guayas, Ecuador. *Revista científica Ciencias Naturales y ambiente*, 8.
- Castillo, Á. M. (2000). *Universidad y cooperación al desarrollo: nuevas perspectivas para la docencia, la investigación y la intervención social*. Murcia: EDITUM.
- Castillo, A., & Glaudiano, É. G. (2010). *Educación ambiental y manejo de ecosistemas*. Instituto Nacional de Ecología.
- Changollán, F., López, I., Avila, A., Campo, J. M., Reyes, S. C., & Cervantes, C. (2006). *Educación Ambiental*. Ediciones Umbral.
- Conservación Amazónica - ACCA. (2017). CÁMARAS TRAMPA. *VIVE AMAZONÍA*, 14.
- Empresa Pública Municipal de Turismo, Promoción Cívica y Relaciones Internacionales de Guayaquil, EP. (18 de Agosto de 2018). *osque protector Cerro Blanco | Bienvenidos a Guayaquil. Sitio web oficial turístico de la ciudad*. Obtenido de <http://www.guayaquilesmidestino.com/es/naturaleza/del-norte-de-la-ciudad/bosque-protector-cerro-blanco>
- Garrido, A. D.-P. (2017). *Manual de fototrampeo*. Colombia: Angélica Díaz-Pulido y Esteban Payán Garrid.
- Glover-Kapfer, O. R. (2017). *CAMERA-TRAPPING*. United Kingdom: WWF-UK.
- Holcim Ecuador. (01 de Agosto de 2012). *page0054.pdf*. Recuperado el 18 de Agosto de 2018, de [http://holcimecuador.com/docs\\_comunicacion/ReporteDesarrolloSostenible2011/files/assets/downloads/page0054.pdf](http://holcimecuador.com/docs_comunicacion/ReporteDesarrolloSostenible2011/files/assets/downloads/page0054.pdf)
- Horstman, E. (1998). *Plan de Manejo del Bosque Protector Cerro Blanco*. Reporte Interno, Fundación Pro-Bosque, Guayaquil-Ecuador.

- Jahn, O. (Agosto de 2018). *41441.pdf*. Obtenido de Flacso Andes: <http://www.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/41441.pdf>
- Kays, R., Kranstauber, B., Jansen, P., Carbone, C., Rowcliffe, M., Fountain, T., & Tilak, S. (2011). Camera Traps as Sensor Networks for Monitoring Animal. *International Journal of Research and Reviews in Wireless Sensor Networks (IJRRWSN)*, 1, 11. Recuperado el 12 de Junio de 2018, de [http://www.biosbcc.net/bio130/labs/TrackingCameraTraps/CameraTraps\\_STRI-W\\_Jansen\\_Kays\\_et\\_al\\_2011.pdf](http://www.biosbcc.net/bio130/labs/TrackingCameraTraps/CameraTraps_STRI-W_Jansen_Kays_et_al_2011.pdf)
- Kent H. Redford, .., & Joan Robinson, .. (1987). The Game of Choice: Patterns of Indian and Colonist Hunting in the Neotropics. En .. Kent H. Redford, .. Joan Robinson, & D. A. Thomas (Ed.), *American Anthropologist* (Vol. 89, págs. 650-667.).
- Laines, E. C. (2012). *Evaluación de la efectividad de manejo del Bosque Protector Cerro Blanco (BPCB) como estrategia en la planificación y gestión de la reserva*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Leff, E. (2002). *La transición hacia el desarrollo sustentable: perspectivas de América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile: Instituto Nacional de Ecología.
- MAE. (14 de Diciembre de 2014). *Ministerio del Ambiente*. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/un-centro-de-interpretacion-para-la-conservacion-y-desarrollo-sostenible/>
- MAE. (2017). *Estrategia Nacional de Educación Ambiental*. Recuperado el Agosto de 2017, de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/11/5-Estrategia-Nacional-de-Educacio%CC%81n-Ambiental.pdf>
- Meek, P. D., Ballard, G.-A., Fleming, P. J., Schaefer, M., Williams, W., & Falzon, G. (29 de Octubre de 2014). Camera Traps Can Be Heard and Seen by Animals. (Z. Jiang, Ed.) *PMC*.
- Morales, J. d. (21 de Febrero de 2018). *Bosque Protector Cerro Blanco*. Obtenido de Proyecto Cámaras Trampa en el Bosque Cerro Blanco por Wild Gye Initiative: [http://bosquecerroblanco.org/es/news/proyecto\\_camaras\\_trampa/](http://bosquecerroblanco.org/es/news/proyecto_camaras_trampa/)
- Nations., U. (2011). *América Latina y el Caribe: Atlas de un ambiente en transformación*. Panamá: UNEP/Earthprint. Recuperado el 12 de Junio de 2018
- NatureSpy. (10 de Agosto de 2018). *New 2018 Browning Trail Cams released - NatureSpy*. Obtenido de <https://www.naturespy.org/category/news/>
- Ojeda, D. A., & Mendoza, C. C. (Febrero de 2014). Vertebrados terrestres de un bosque húmedo tropical en el sur oriente del Ecuador. *CEDAMAZ*, 7. Obtenido de [http://unl.edu.ec/sites/default/files/investigacion/revistas/2014-9-5/6\\_articulo\\_de\\_investigacion\\_-\\_40\\_-\\_53\\_c2.pdf](http://unl.edu.ec/sites/default/files/investigacion/revistas/2014-9-5/6_articulo_de_investigacion_-_40_-_53_c2.pdf)

- Paladines, R. (2003). *Propuesta de conservación del Bosque Seco en el Sur del Ecuador*. Loja: Fundación Científica San Francisco.
- Pérez, J. G. (1995). *La Educación ambiental: fundamentos teóricos, propuestas de transversalidad y orientaciones extracurriculares*. La Muralla.
- Prefectura del Guayas, D. d. (Abril de 2012). *Prefectura del Guayas*. Obtenido de Biodiversidad del Guayas2.pdf: <http://www.guayas.gob.ec/dmdocuments/medio-ambiente/publicaciones-ambientales/2013/2013-abril/Biodiversidad%20del%20Guayas2.pdf>
- Prescott-Allen R, .., & Prescott-Allen C, .. (1982). *What's wildlife worth? Economic contributions of wild plants and animals to developing countries*. London, UK: Earthscan.
- Rachowiecki, R., & Thurber, M. (2008). *Ecuador: Climbing and Hiking Guide*. Viva Publishing Network. Recuperado el 12 de Junio de 2018, de [https://books.google.com.ec/books?id=wRkJUwnsBQcC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=wRkJUwnsBQcC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- Rojas, M. d., & Garro, Y. F. (28 de Octubre de 2005). *Microsoft Word - congreso 05.doc - MariadelRocioFernandez.pdf*. Recuperado el 18 de Agosto de 2018, de ¿Sabe usted qué es Interpretación ambiental? Aprendamos de manera fácil y dinámica a explorar la naturaleza: <http://www.cientec.or.cr/exploraciones/ponenciaspdf/MariadelRocioFernandez.pdf>
- Rolliet, F., Marie-Claude Huyne, C. V., & Hambuckers, A. (2014). Use of camera traps for wildlife studies. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, 9.
- Rover, F., Zimmermann, F., Berzi, D., & Meek, P. (2013). Which camera trap type and how many do I need?" A review of camera features and study designs for a range of wildlife research applications. *Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy*. Obtenido de Hystrix, the Italian Journal of Mammalogy
- Salas, J. (Diciembre de 2008). Murciélagos del Bosque Protector Cerro Blanco (Guayas-Ecuador). *Chiroptera Neotropical*, 6.
- Sam H. Ham. (1992). *Environmental interpretation: a practical guide for people with big ideas and small budgets*. North American Press.
- SEMAHN. (17 de Noviembre de 2017). *LAS\_TRAMPAS\_CAMARAS\_extensos.pdf*. Obtenido de [http://www.semahn.chiapas.gob.mx/portal/descargas/guardaparques/articulos/LAS\\_TRAMPAS\\_CAMARAS\\_extensos.pdf](http://www.semahn.chiapas.gob.mx/portal/descargas/guardaparques/articulos/LAS_TRAMPAS_CAMARAS_extensos.pdf)
- Sociedad, R. (09 de Mayo de 2014). Las aves de los bosques secos están en mayor peligro (INFOGRAFÍA). Obtenido de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/sociedad/6/las-aves-de-los-bosques-secos-estan-en-mayor-peligro-infografia>

- Susan V. Poats, William H. Ulfelder, Jorge Rechearte B., & Scurrah-Ehrhart, C. (2000). *Construyendo la Conservación Participativa en la Reserva Ecológica Cayambe-Coca, Ecuador*. Quito: Abya Yala.
- Tiriria, D. (2001). *El libro rojo de mamíferos del Ecuador* (Vol. Tomo 1). Quito, Ecuador: Diego Tirira S. Recuperado el Agosto de 2018
- Tobler, M. W., Carrillo-Percegué, S. E., Pitman, R. L., Mares, R., & Powell, G. (15 de Abril de 2018). An evaluation of camera traps for inventorying large and medium-sized terrestrial rainforest mammals. *Botanical Research Institute of Texas*, 10. Obtenido de <https://zslpublications.onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1469-1795.2008.00169.x>
- Tokuhama-Espinosa, T., & Bramwell, D. (s.f.). Educación Ambiental y Desarrollo Sostenible. *Instituto IDEA*, 10. Recuperado el Agosto de 2018
- Von Horstman, E., & Carabajo Quiñonez, S. (2005). *Estrategia para el establecimiento de un corredor biológico para la conservación del Bosque Protector Cerro Blanco con énfasis en el Guacamayo Verde Mayor Ara ambigua guayaquilensis*. Guayaquil: Universidad Agraria del Ecuador. Obtenido de Fundación Pro-Bosque: <http://bosquecerroblanco.org/es/fundacion-pro-bosque-2/>
- Zhofre, A., Kvist, L. P., & Sánchez, O. (2006). Bosques secos en Ecuador y su diversidad. (B. Ø. M. Moraes R., Ed.) *Botánica Económica de los Andes Centrales*, 25. Recuperado el 12 de Junio de 2018, de <http://beisa.dk/Publications/BEISA%20Book%20pdfer/Capitulo%2011.pdf>

# ANEXOS

## ANEXO A

Tabla 1. Aves registradas del Proyecto de Cámaras Trampa en BPCB

	Clase	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre común (Ecuador)	Estado de Conservación (IUCN)	Categoría Amenaza en Ecuador	Apéndice CITES	Especie Migratoria (APÉNDICE CMS)	Tendencia de población global
1	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Pseudastur occidentalis</i>	Gavilan Dorsigris	En peligro (EN)	-	II (Ecuador)	-	Decreciente
2	Aves	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter bicolor</i>	Gavilan Bicolor	Preocupación menor (LC)	-	II	II	Desconocido
3	Aves	Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia amazilia</i>	Colibrí Amazilia Ventrirrufa	Preocupación menor (LC)	-	II	-	Desconocido
4	Aves	Caprimulgiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis longirostris</i>	Ermitaño de pico largo	Preocupación menor (LC)	-	-	-	Desconocido
5	Aves	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	Garceta Nívea	Preocupación menor (LC)	-	-	-	Creciente
6	Aves	Ciconiiformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garceta Coroninegra	Preocupación menor (LC)	-	-	-	Decreciente
7	Aves	Ciconiiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo Negro	Preocupación menor (LC)	-	-	II	Creciente
8	Aves	Ciconiiformes	Cathartidae	<i>Sarcoramphus papa</i>	Gallinazo Rey	Preocupación menor (LC)	-	III	-	Decreciente
9	Aves	Ciconiiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo Cabecirrojo	Preocupación menor (LC)	-	-	II	Estable
10	Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila ochraceiventris</i>	Paloma Ventriocrácea	Vulnerable (VU)	En peligro (EN)	-	-	Decreciente
11	Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Claravis pretiosa</i>	Tortolita Azulita	Preocupación menor (LC)	-	-	-	Estable
12	Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Apical	Preocupación menor (LC)	-	-	-	Creciente
13	Aves	Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila pallida</i>	Paloma Pálida	Preocupación menor (LC)	-	-	-	Estable
14	Aves	Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero Piquiliso	Preocupación menor (LC)	-	-	-	Decreciente

15	Aves	Falconiformes	Accipitridae	<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavilán Zancón	Preocupación menor (LC)	-	II	II	Decreciente
16	Aves	Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteogallus subtilis</i>	Gavilán Negro Cangrejero	Preocupación menor (LC)	Vulnerable (VU)	-	-	Decreciente
17	Aves	Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo nitidus</i>	Gavilán Gris	Preocupación menor (LC)	-	II	-	Decreciente
18	Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón Montes Collarejo	Preocupación menor (LC)	-	II	II	Decreciente
19	Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Ibycter americanus</i>	Caracara Ventri blanco	Preocupación menor (LC)	-	II	-	Decreciente
20	Aves	Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Reidor	Preocupación menor (LC)	-	II	II	Decreciente
21	Aves	Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis erythroptera</i>	Chachalaca Cabecirruf	Vulnerable (VU)	Vulnerable (VU)	-	-	Decreciente
22	Aves	Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Carrao	Preocupación menor (LC)	-	-	-	Estable
23	Aves	Passeriformes	Dedroncolaptidae	<i>Campylorhynchus trochilirostris</i>	Trepatroncos Picoguadaña Piquirrojo	Preocupación menor (LC)	-	-	-	Estable
24	Aves	Passeriformes	Icteridae	<i>Cacicus cela</i>	Oropéndola Cacique Lomiamarillo	Preocupación menor (LC)	-	-	-	Decreciente
25	Aves	Passeriformes	Parulidae	<i>Myiothlypis fraseri</i>	Curruca gris y dorada	Preocupación menor (LC)	-	-	-	Decreciente
26	Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator maximus</i>	Saltador Golienteado	Preocupación menor (LC)	-	-	-	Decreciente
27	Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus maculirostris</i>	Mirlo Ecuatoriano	Preocupación menor (LC)	-	-	-	Estable
28	Aves	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus reevei</i>	Mirlo Dorsiplomizo	Preocupación menor (LC)	-	-	-	Decreciente
29	Aves	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Conopias albivittata</i>	Atrapamoscas Mosquero Aureola	Preocupación menor (LC)	Casi amenazado (NT)	-	-	Decreciente

30	Aves	Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax mystacalis</i>	Urraca Coliblanca	Preocupación menor (LC)	-	-	-	Decreciente
31	Aves	Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara Azuleja	Preocupación menor (LC)	-	-	-	Estable
32	Aves	Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Lineado	Preocupación menor (LC)	-	-	-	-
33	Aves	Strigiformes	Strigidae	<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Búho de Anteojos	Preocupación menor (LC)	-	II	-	Estable
34	Aves	Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium peruanum</i>	Búho Mochuelo del Pacífico o Peruviano	Preocupación menor (LC)	-	II	-	Estable
35	Aves	Strigiformes	Strigidae	<i>Ciccaba nigrolineata</i>	Búho Blanquinegro	Preocupación menor (LC)	-	II	-	Estable

## ANEXO B

**Tabla 2. Mamíferos registrados del Proyecto de Cámaras Trampa en BPCB**

	Clase	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común (Ecuador)	Categoría de Amenaza en Ecuador	Estado de Conservación (IUCN)	Apéndice CITES	Tendencia población global	Actividad	Dieta
1	Mammalia	Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus peruvianus</i>	Venado de cola blanca de la Costa	En peligro (EN)	Preocupación menor (LC)	III	Estable	Diurna	Herbívora
2	Mammalia	Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Pecari tajacu</i>	Pecarí de collar	Casi amenazado (NT)	Preocupación menor (LC)	II	Estable	Diurna	Omnívora
3	Mammalia	Carnívora	Canidae	<i>Canis lupus familiaris</i>	-	-	-	-	-	-	-
4	Mammalia	Carnívora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	Casi amenazado (NT)	Preocupación menor (LC)	I	Decreciente	Diurna y nocturna	Carnívora
5	Mammalia	Carnívora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Taira	Preocupación menor (LC)	Preocupación menor (LC)	III (Honduras)	Decreciente	Diurna; ocasionalmente crepuscular	Carnívora
6	Mammalia	Carnívora	Mustelidae	<i>Galictis vittata</i>	Grisón grande	Falta información (DD)	Preocupación menor (LC)	III (Costa Rica)	Estable	Nocturna; ocasionalmente activo mañana	Carnívora
7	Mammalia	Carnívora	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Mapache cangrejero	Falta información (DD)	Preocupación menor (LC)	-	Decreciente	Nocturna	Animalívora
8	Mammalia	Carnívora	Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	Coatí sudamericano	Falta información (DD)	Preocupación menor (LC)	-	Decreciente	Diurna	Omnívora
9	Mammalia	Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	Preocupación menor (LC)	Preocupación menor (LC)	-	Estable	Nocturna y diurna	Insectívora
10	Mammalia	Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Tamandúa norteño	Vulnerable (VU)	Preocupación menor (LC)	III	Desconocido	Diurna y nocturna	Insectívora

11	Mammalia	Primates	Cebidae	<i>Cebus aequatorialis</i>	Capuchino ecuatoriano	En peligro crítico (CR)	En peligro crítico (CR)	II	Decreciente	Diurna	Frugívora e insectívora
12	Mammalia	Primates	Hominidae	<i>Homo sapiens spp</i>	Humano	-	Preocupación menor (LC)	-	Creciente	-	-
13	Mammalia	Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Paca de tierras bajas	Casi amenazado (NT)	Preocupación menor (LC)	III	Estable	Nocturna	Frutos maduros y tubérculos
14	Mammalia	Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Agutí centroamericano	Preocupación menor (LC)	Preocupación menor (LC)	III (Honduras)	Estable	Diurna	Frugívora
15	Mammalia	Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo brasileño	Preocupación menor (LC)	Preocupación menor (LC)	No incluye	Desconocido	Diurna	Herbívora

## ANEXO C



Figura 18. Registro de Mosquero Aureola (*Conopias albovittata*)



Figura 19. Registro de Coatí (*Nasua nasua*)

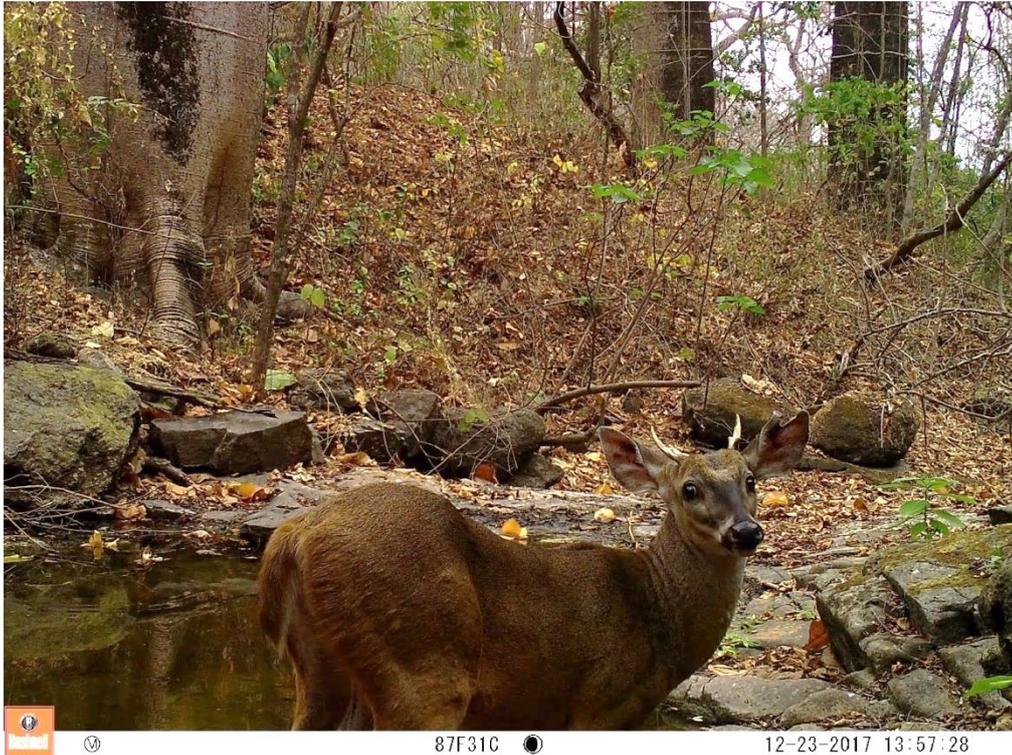


Figura 20. Registro de Venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus peruvianus*)

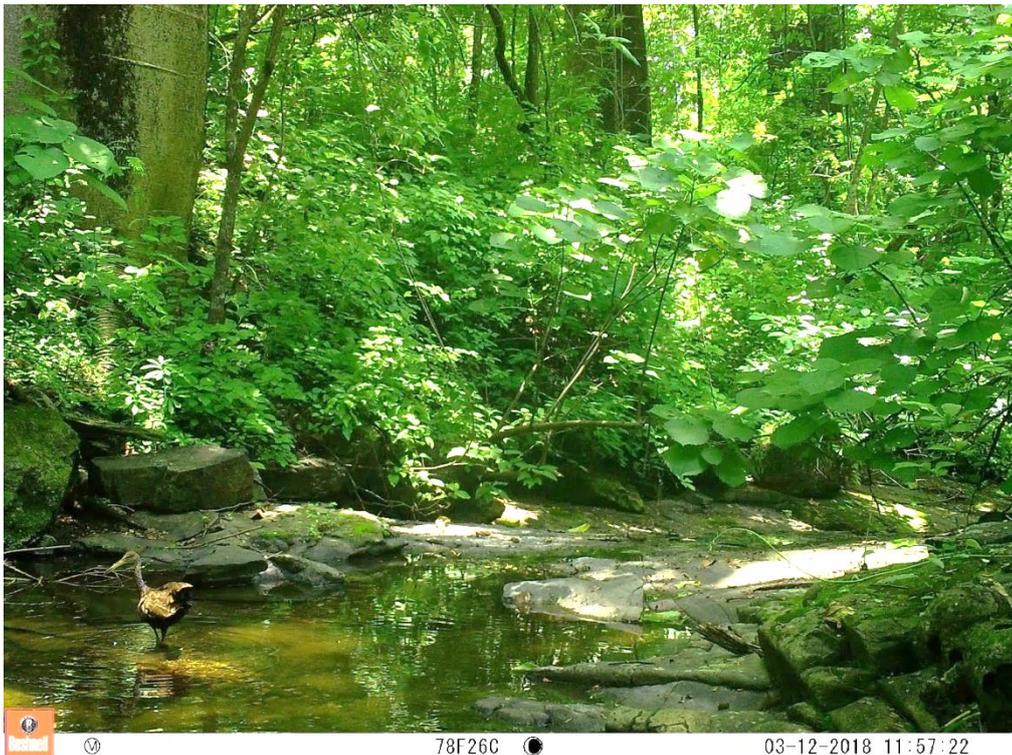


Figura 21. Registro de Carrao (*Aramus guarauna*)



Figura 22. Registro de Búho de anteojos (*Pulsatrix perspicillata*)



Figura 23. Registro de Pecarí de Collar Blanco (*Pecari tajacu*)