



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y**  
**RECURSOS NATURALES**

**CARRERA DE INGENIERIA EN MEDIO AMBIENTE**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“CARACTERIZACIÓN DE LA MASTOFAUNA, EN ESTRIBACIONES DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES EN LOS BOSQUES MONTANO, PIEMONTANO Y MONTANO BAJO, SECTOR EL TINGO LA ESPERANZA, COTOPAXI 2019 – 2020.”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero de Medio Ambiente

Autores:

Carrera Cisneros Marco David

Ramírez Espin Franklin Israel

Tutor:

Lic.Mg. Lema Pillalaza Jaime René

Latacunga – Ecuador

Febrero - 2020

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **CARRERA CISNEROS MARCO DAVID Y RAMÍREZ ESPIN FRANKLIN ISRAEL** declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: **“CARACTERIZACIÓN DE LA MASTOFAUNA, EN ESTRIBACIONES DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES EN LOS BOSQUES MONTANO, PIEMONTANO Y MONTANO BAJO, SECTOR EL TINGO LA ESPERANZA, COTOPAXI 2019 – 2020”**, siendo el **MSc. JAIME RENE LEMA PILLALAZA**, tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.


Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.



.....

**CARRERA CISNEROS MARCO DAVID**

**C.I. 050316324-8**



.....

**RAMÍREZ ESPIN FRANKLIN ISRAEL**

**C.I. 050311594-1**

## CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte Valiente Licintuña Noemi Esther, identificada/o con C.C. N° 0503541807, de estado civil **soltera** y con domicilio en Sigchos, a quien en lo sucesivo se denominará **LA/EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.- LA/EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería en Ecoturismo**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**Estudio del Patrimonio Inmaterial del ámbito uso social, rituales y actos festivos subámbito fiestas religiosas de la Parroquia Sigchos del Cantón Sigchos**” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

**Historial académico.** - (SEPTIEMBRE 2014 – FEBRERO 2015 HASTA SEPTIEMBRE 2019 – FEBRERO 2020).

**Aprobación HCA.** – 17 de Febrero del 2020

**Tutor.** - MSc. Jaime Rene Lema Pillalaza

**Tema:** “Caracterización de la Mastofauna, en estribaciones de la cordillera occidental de los andes en los bosques Montano, Piemontano y Montano bajo, sector el Tingo la Esperanza, Cotopaxi 2019 – 2020”

**CLÁUSULA SEGUNDA.** - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.** - Por el presente contrato, **LA/EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA/EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA/EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA/EL CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA/EL CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 17 días del mes de Febrero del 2020.



.....  
CARRERA CISNEROS MARCO DAVID

**EL CEDENTE**



.....  
RAMÍREZ ESPIN FRANKLIN ISRAEL

**EL CEDENTE**

.....  
Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

**EL CESIONARIO**

## **AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

**“CARACTERIZACIÓN DE LA MASTOFAUNA, EN ESTRIBACIONES DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES EN LOS BOSQUES MONTANO, PIEMONTANO Y MONTANO BAJO, SECTOR EL TINGO LA ESPERANZA, COTOPAXI 2019 – 2020”**, de **CARRERA CISNEROS MARCO DAVID Y RAMÍREZ ESPIN FRANKLIN ISRAEL**, de la carrera de **INGENIERÍA DE MEDIO AMBIENTE**, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Honorable Consejo Académico de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, 07 de Febrero de 2020



.....

**TUTOR DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

Lic.Mg. Jaime René Lema Pillalaza

**C.I.: 1713759932**

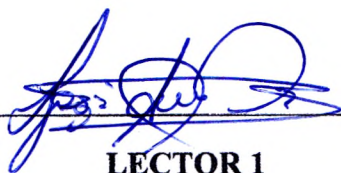
## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Miembros del Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Titulación de acuerdo con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Carrera de Ingeniería de Medio Ambiente; por cuanto, los postulantes: **CARRERA CISNEROS MARCO DAVID Y RAMÍREZ ESPIN FRANKLIN ISRAEL**, con el proyecto de investigación, cuyo título es: **“CARACTERIZACIÓN DE LA MASTOFAUNA, EN ESTRIBACIONES DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES EN LOS BOSQUES MONTANO, PIEMONTANO Y MONTANO BAJO, SECTOR EL TINGO LA ESPERANZA, COTOPAXI 2019 – 2020”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúnen los méritos suficientes para ser sometidos al **Acto de Sustentación** en la fecha y hora señalada.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 07 de Febrero del 2020

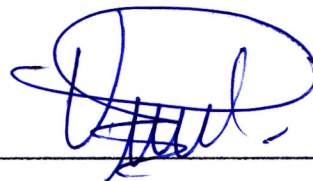
Para constancia firman:



**LECTOR 1**

Mg. José Andrade

C.I.: 050252448-1



**LECTOR 2**

PHD. Vicente Córdova

C.I.: 180163492-2



**LECTOR 3**

Ing. Kalina Fonseca

C.I.: 172353445-7

## **AGRADECIMIENTO**

Especialmente agradezco a mi Dios por darme las fuerzas suficientes para culminar con mis estudios ya que llegar hasta aquí ha sido una lucha constante, es por eso que le agradezco por darme su Bendición y permitirme este logro en mi vida.

Agradezco a toda mi familia por brindarme su apoyo en momentos de dificultades y por brindarme de sus sabios consejos cuando los necesitaba los cuales me motivaron a seguir luchando para alcanzar mi objetivo.

A mi pareja ya que ella le ha dado razón a mi vida con su amor incondicional el cual me ayudo para hacer todas las cosas con mucho amor y cariño, venciendo todos los obstáculos que se interpusieron en mí camino.

Sobre todo, a mi prestigiosa institución UTC la que me abrió las puertas para prepararme y ser un buen profesional para defenderme en el campo laboral.

**Franklin Ramírez**



## **DEDICATORIA**

Este esfuerzo se lo dedico a mi Padre, Wuidar Ramírez el cual con su ejemplo a demostrado ser el mejor de los padres inculcándome al camino del bien y guiándome para prepararme profesionalmente.

A mi Madre, Yolanda Espin que con su sencillez y cariño me apoyado cuanto más ha podido, sin dejarme caer en malos pasos y enseñándome el valor de la vida para ser una mejor persona.

Se lo dedico a mis dos hermanas las mismas que a estas alturas han sido las mejores debido a que me brindan de su apoyo moral y a mi hermanito que me protegió todo este tiempo desde el cielo.

Y a todas esas personas que pusieron la confianza en mí para culminar esta meta la cual hace que mi vida sea llena de felicidad.

**Franklin Ramírez**

## **AGRADECIMIENTO**

A mis Padres que me han apoyado para que este sueño se haga realidad, luchando día a día por mí, para que con su esfuerzo yo pueda salir adelante, valorando todo lo que ellos han hecho por mí para llegar hacer lo que mis Padres han anhelado.

A la Universidad, Mi Alma Mater que me dio la oportunidad para prepararme profesionalmente en el **Ámbito Ambiental**.

Sobre todo, a cada uno de mis Docentes los cuales me han enseñado cada una de las cosas que me van a servir en mi vida ocupacional y además me han ayudado a esforzarme para llegar a cumplir mi sueño.

**Marco Carrera**

## **DEDICATORIA**

Este esfuerzo se lo dedico a mi Madre, Dolores Cisneros que me ha enseñado que el prepararse es bueno para que todos los obstáculos que se me presentes no sean difíciles de vencer.

A mi Padre, Antonio Carrera que con su forma de ser me ha demostrado que el luchar para conseguir lo que se quiere, es cuestión de luchar y todo se podrá conseguir, siempre y cuando se haga las cosas con todo el amor que se debe.

**Marco Carrera**

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TITULO:** “CARACTERIZACIÓN DE LA MASTOFAUNA, EN ESTRIBACIONES DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES EN LOS BOSQUES MONTANO, PIEMONTANO Y MONTANO BAJO, SECTOR EL TINGO LA ESPERANZA, COTOPAXI 2019 – 2020.”

**Autores:** Carrera Cisneros Marco David; Ramírez Espin Franklin Israel

## RESUMEN

Esta investigación tuvo como finalidad obtener información de la Mastofauna en los bosques Montano, Piemontano y Montano bajo en la parroquia el Tingo sector la Esperanza, recinto los Laureles y Chugchilán, donde se ubica las estribaciones de la cordillera de los Andes, en el piso zoogeográfico subtropical occidental y templado. La información recopilada parte de la investigación realizada en el área de estudio, utilizando como referencias libros de mamíferos, artículos científicos etc. En nuestra investigación nos basamos en guías de inventarios de la fauna silvestre y Mastofauna del Ministerio del Ambiente. Los métodos que se utilizaron fueron observación directa, cámaras Trampa, trampas Sherman y red de neblina, ninguno de estos métodos estuvo ajustado a un diseño riguroso o tiempo de muestreo preestablecido. Además, ninguna de estas metodologías utilizadas provoco daños a las diferentes especies existentes en las zonas de estudio. Desde octubre del 2019 hasta febrero del 2020 se registraron 32 especies, pertenecientes a 7 órdenes que son: Rodentia, Chiroptera, Primates, Carnivora, Cingulata, Artiodactyla y Didelphimorphia, de estas órdenes conforman 20 familias en el cual 2 son endémicas de piso subtropical occidental, tienen sensibilidad alta a la alteración del hábitat, 20 tienen sensibilidad media y 19 sensibilidad baja. Así mismo 5 especies se encuentran en alguna categoría de amenaza; 4 en casi amenazadas (NT) y 1 vulnerable (V). Esta área ha sido poco explorada y estudiada, su Mastofauna apenas empieza a conocerse sin embargo la diversidad y abundancia encontrada entre los 600 hasta los 3100 msnm es Alta. Se requieren estudios más profundos y con métodos estandarizados para conocer detalles de estas comunidades de especies de mamíferos.

**Palabras claves:** piso zoogeográfico, endémicas, piso subtropical, sensibilidad

# UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TOPIC:** “CHARACTERIZATION OF THE MASTOFAUNA, IN ESTRIBATIONS OF THE WESTERN CORDILLERA OF THE ANDES IN MONTANO, PIEMONTANO AND MONTANO LOW FORESTS, SECTOR EL TINGO LA ESPERANZA, COTOPAXI 2019 - 2020.”

**Authors:** Carrera Cisneros Marco David; Ramírez Espin Franklin Israel

### ABSTRACT

This research was to obtain information on the Mastofauna in the Montano, Piemontano and Montano forests in the parish of the Tingo la Esperanza sector, Los Laureles and Chugchilán, where the foothills of the Andes mountain range are located, in the zoogeographic floor Western and temperate subtropical. The information collected is part of the research carried out in the study area, using as reference books of mammals, scientific articles, etc. This researching depend on inventory guides of wildlife and Mastofauna of Ministerio del Ambiente. The methods used were observation, Trick cameras, Sherman traps and mist network, none of these methods were adjusted to a rigorous design or pre-established sampling time. In addition, none of these methodologies used causes damage to the different affected species in the study areas. From October 2019 to February 2020, 32 species were registered, belonging to 7 orders that are: Rodentia, Chiroptera, Primates, Carnivora, Cingulata, Artiodactyla and Didelphimorphia, of these orders make up 20 families in which 2 are endemic to the western subtropical floor , have high sensitivity to habitat alteration, 20 have medium sensitivity and 19 have low sensitivity. Likewise 5 species are in some threat category; 4 in almost threatened (NT) and 1 vulnerable (V). This area has been little explored and studied, its Mastofauna is just beginning to be known, however the diversity and abundance found between 600 and 3100 meters above sea level is highest. These are deeper studies and with standardized methods to know details of these communities of mammalian species.

**KEYWORDS:** zoogeographic floor, endemic, subtropical floor, sensitivity.

## INDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	3
5. OBJETIVOS .....	5

### CAPITULO I

6. FUNDAMENTACIÓN TEORICA .....	6
6.1 Pisos Zoogeográficos del Ecuador.....	6
6.2 Piso subtropical occidental .....	6
6.2.1 Aspectos ecológicos .....	6
6.2.2 Diversidad y Biogeografía .....	6
6.3 Bosque Montano .....	7
6.4 Bosque Montano bajo.....	7
6.5 Bosque Piemontano .....	8
6.6 Composición Faunística .....	8
6.7 Mamíferos .....	10
6.7.1 Mamíferos Pequeños y grandes .....	10
6.7.2 Mamíferos del Ecuador .....	11
6.7.2 Mamíferos un elemento clave para conservar la diversidad de las selvas .....	12
6.8 Conservación.....	12
6.9 Diversidad e importancia de los bosques.....	13
6.10 Marco legal .....	14
a. Legislación para fauna silvestre en la Constitución de la República del Ecuador .....	14
b. Artículos referentes al tema de Estudio .....	14
7. PREGUNTA CIENTÍFICA.....	16

### CAPITULO II

8. METODOLOGÍA .....	17
8.1 Área de estudio.....	17
8.1.1 Ubicación geográfica.....	17
8.2 Materiales y equipos.....	17
8.3 Metodología .....	18
8.4 Validar protocolos de muestreos y caracterización de la Mastofauna en el área de estudio.....	19

8.5	Recopilar información de la diversidad de la Mastofauna en función a los protocolos establecidos .....	19
8.5.1	Fase preliminar .....	19
8.5.2	Fase de campo .....	22
8.5.3	Fase de gabinete y análisis de la información .....	24

### CAPITULO III

9.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	29
9.1	Validación protocolos de muestreos y caracterización de la Mastofauna en el área de estudio.....	29
9.2	Diversidad de la Mastofauna .....	30
9.2.1	Bosque Piemontano .....	30
9.2.2	Bosque Montano bajo.....	33
9.2.3	Bosque Montano.....	36
9.2.4	Bosque Montano, Parte alta de Chugchilán .....	39
9.2.5	Aspectos ecológicos .....	41
9.3	Organización de la base de datos de acuerdo a los lineamientos establecidos por el MAE.....	45
10.	CONCLUSIONES .....	49
11.	RECOMENDACIONES .....	49
12.	BIBLIOGRAFÍA.....	51
13.	ANEXOS .....	54

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Ubicación política.....	17
<b>Figura 2:</b> Esquema metodológico para la caracterización de la Mastofauna .....	18
<b>Figura 3:</b> Ubicación de los lugares de estudio.....	20
<b>Figura 4:</b> Especies por familia en el Bosque Piemontano .....	30
<b>Figura 5:</b> Especies por familia en el Bosque Montano bajo.....	33
<b>Figura 6:</b> Especies por familia en el Bosque Montano.....	36
<b>Figura 7:</b> Especies por familia en el Bosque Montano (Chugchilán) .....	39
<b>Figura 8:</b> Nicho trófico de área de estudio .....	42



## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Beneficiarios del Proyecto .....	3
<b>Tabla 2:</b> Materiales y Equipos .....	18
<b>Tabla 3:</b> Coordenadas de las zonas de estudio .....	20
<b>Tabla 4:</b> Valores de referencia del Índice de Simpson .....	26
<b>Tabla 5:</b> Valores de referencia del Índice de Shannon .....	27
<b>Tabla 6:</b> Validación del protocolo .....	29
<b>Tabla 7:</b> Categoría abundancia relativa .....	31
<b>Tabla 8:</b> Diversidad Bosque Piemontano .....	31
<b>Tabla 9:</b> Inventario Mastofauna.....	32
<b>Tabla 10:</b> Categoría abundancia relativa .....	34
<b>Tabla 11:</b> Diversidad Bosque Montano bajo .....	34
<b>Tabla 12:</b> Inventario Mastofauna.....	35
<b>Tabla 13:</b> Categoría abundancia relativa .....	37
<b>Tabla 14:</b> Diversidad Bosque Montano .....	37
<b>Tabla 15:</b> Inventario Mastofauna.....	38
<b>Tabla 16:</b> Categoría abundancia relativa .....	40
<b>Tabla 17:</b> Diversidad Bosque Montano .....	40
<b>Tabla 18:</b> Inventario Mastofauna.....	41
<b>Tabla 19:</b> Estado de conservación de las especies del área de estudio.....	43
<b>Tabla 20:</b> Base de datos del componente Mastofauna.....	45

## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1:</b> Puntos y características de las zonas de estudio.....	54
<b>Anexo 2:</b> Fotografías del primer piso de estudios.....	57
<b>Anexo 3:</b> Fotografías del segundo piso de estudio.....	58
<b>Anexo 4:</b> Fotografías del tercer piso de estudio.....	59
<b>Anexo 5:</b> Fotografías de la zona alta de Chugchilán.....	60
<b>Anexo 6:</b> Hoja de vida del Tutor de Investigación .....	61
<b>Anexo 7:</b> Hoja de vida, Autor 1 .....	63
<b>Anexo 8:</b> Hoja de vida, Autor 2 .....	64

## 1. INTRODUCCIÓN

Ecuador es 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 y zonas de vida entre otros. En el Ecuador albergan muchos grupos biológicos, la mayor cantidad de especies de seres vivos por unidad de superficie. Los mamíferos no son una excepción: hasta la fecha se listan a 440 especies formalmente reportadas. Mamíferos del Ecuador., (2019)

En la Provincia de Cotopaxi especialmente en el sector la esperanza, actualmente existe un proceso acelerado de degradación ecosistémica esto se debe a una serie de factores. Expansión de la frontera agrícola, ganadera, deforestación, incendios, caza, apertura de carretera, etc. Provocando pérdida de la diversidad Biológica de especies nativas, todo esto causado por la acción irracional del hombre, dando como consecuencia la destrucción y desaparición de la fauna del sector, pero el principal problema es la poca información de estos bosques que son considerados reservorios de biodiversidad. Por lo tanto, el presente estudio permite recolectar datos iniciales de mamíferos, partiendo de la identificación de cada especie facilitando identificar aquellas especies con un alto valor importante en su vida faunística de las zonas de estudio: Bosques Montano, Montano Bajo y Piemontano, para realizar el estudio de este sector se tomó como referencia ciertas metodologías en el componente Mastofauna del Ministerio del Ambiente, así como trampas etc. Con los resultados obtenidos servirá para investigaciones futuras, mediante otros métodos más eficaces en recolección de datos para su estudio.

## **2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

El presente proyecto de investigación se realizó para conocer la diversidad en las estribaciones de la cordillera occidental, en el bosque montano, Pie montano y montano bajo, el objetivo de esta investigación, es registrar alguna señal de mamíferos pequeños y grandes durante el proyecto, donde se realizó un estudio de la diversidad y composición de mamíferos en tres tipos de hábitats, con la finalidad de encontrar patrones de distribución y diversidad de los mamíferos a lo largo de una gradiente de elevaciones, además de determinar el rol que tiene cada especie en la cadena trófica. Mediante los resultados obtenidos a lo largo del proyecto, se evaluó el estado de conservación de las especies endémicas y amenazadas, con el fin de incrementar la conciencia de conservación en las localidades involucradas en la zona de estudio.

El aporte que sobresale en esta investigación es un aporte científico para la ciencia, sobre alguna especie en problema de extinción. Esta investigación tiene como finalidad estimar e inventariar la diversidad de mamíferos presentes en el área de estudio, lo cual se empleó un muestreo de mamíferos pequeños y grandes, que nos permite procesar información sobre sus características, sus trayectos en la zona, sus guaridas y entre tantas costumbres que pueda poseer una especie, es por eso que este proyecto nos brinda conocimiento e información propia de la especie.

### 3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

**Tabla 1:** Beneficiarios del Proyecto

BENEFICIARIOS DIRECTOS	BENEFICIARIOS INDIRECTOS
La Universidad	Estudiantes de la carrera de medio ambiente
La comunidad científica	Visitantes
Docentes	Habitantes de la comunidad 4051 hab.

**Fuente:** INEC, 2010

**Elaborado por:** Marco Carrera y Franklin Ramírez

### 4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Ecuador es un país con una diversidad sobresaliente de paisajes, ecosistemas y especies, y una gran diversidad de mamíferos, tanto grandes como pequeños. Debido a la presión demográfica, la expansión de la frontera agrícola y una creciente demanda de recursos naturales renovables y no renovables, reducen los espacios disponibles, disminuyendo la presencia de especies que habitan en este hábitat.

La provincia de Cotopaxi hoy en día cuenta con un bajo porcentaje de bosques primarios ya que la mayoría de estos han sido destruidos por incendios, tala indiscriminada, expansión de la frontera agrícola, esto ha hecho que el hábitat de los mamíferos se vaya alterando y que las especies tiendan a buscar nuevos ecosistemas con similares características a los que puedan adaptarse. (Kalko y Aguirre, 2007)

En los Sectores del Tingo la Esperanza, los Laureles y Chugchilán, uno de los principales problemas es la falta de información de las especies que habitan en estos sectores y la gran importancia que conlleva a la conservación ya que este es un aporte ecológico importante para que las especies que Habitan en estas zonas no desaparezcan, aún más el incremento de la frontera Agrícola conlleva a otro problema que es la extinción de algunas especies, motivo por el cual el aporte de esta investigación es la obtención de datos registros de mamíferos inventariados, para en un futuro se pueda

realizar una guía de campo de mamíferos que conlleve a despertar el interés de los habitantes por conservar estos ecosistemas por lo tanto las autoridades deben tomar conciencia y plantear estrategias con el fin de no ocasionar ningún tipo de daño a las especies y mucho menos intervengan en sus hábitats. (Tirira, D.2007).

## 5. OBJETIVOS

### GENERAL

- Caracterizar la Mastofauna en los bosques montano, pie montano y montano bajo en el sector la Esperanza y Recinto los laureles.

### ESPECÍFICOS

- Validar protocolos de muestreos y caracterizar la Mastofauna en el área de estudio
- Recopilar la información de la diversidad de la Mastofauna en función a los protocolos establecidos.
- Organizar la base de datos de acuerdo a los lineamientos establecidos por el MAE.

## CAPITULO I

### 6. FUNDAMENTACIÓN TEORICA

#### 6.1 Pisos Zoogeográficos del Ecuador

El estudio de los factores que influyen en la distribución de los animales es el objeto de la Zoogeografía. La distribución actual de la fauna es el resultado de múltiples transformaciones ocurridas en la Tierra, entre las cuales tenemos: cambios geológicos, desplazamientos de los continentes y cambios climáticos. Los cambios geológicos como la elevación y caída de las masas montañosas, aparecimiento de sistemas fluviales y aluviones que han ocurrido en tiempos prolongados o cortos, han influido en mayor o menor grado en la Zoogeografía. Además de estos factores que influyen en la distribución, existen otros inherentes al comportamiento de las especies. (Albuja et al., 2012)

#### 6.2 Piso subtropical occidental

##### 6.2.1 Aspectos ecológicos

El piso Subtropical Occidental está ubicado en las laderas de la cordillera occidental, entre 1.000 y 2.000 msnm, cruza longitudinalmente el Ecuador, extendiéndose desde la provincia del Carchi en el norte, en los límites con Colombia, hasta Loja en el sur, donde llega a la frontera con Perú, aunque la cordillera andina en este sector es más baja que la del norte. (Albuja et al., 2012)

De acuerdo con el sistema de clasificación de la vegetación de Sierra (1999), este piso comprende las formaciones vegetales: Bosque siempreverde Piemontano, Bosque semideciduo Piemontano y Bosque deciduo Piemontano.

##### 6.2.2 Diversidad y Biogeografía

Constantes y cada vez más completas revisiones sobre la diversidad de Mamíferos del Ecuador son evidencia de que nuestro conocimiento sobre este grupo va en aumento.



Albuja, L. (1991). reportó para Ecuador 324 especies; Tirira, D. (ed.). (1999). reporta 369 y ocho años después, el mismo autor enlista 382 Tirira, D. (2007). Actualmente el número llega a 429, indicándonos que en 25 años la lista ha incrementado en más de 100 especies y que el trabajo de la revisión de grupos poco conocidos y la descripción de especies nuevas para la ciencia ha sido arduo y sostenido.

La región natural de Ecuador con mayor diversidad de especies de mamíferos es el Bosque Húmedo Tropical Amazónico donde ocurren más del 51% de las especies del país (206 especies). El Subtrópico oriental (Bosque Montano Oriental) presenta 172 especies (42,6%) y el Subtrópico Occidental (Bosque Montano Occidental), 154 (38,1%). Mientras tanto, los bosques Altoandinos que corresponden a la región del páramo presentan la diversidad más baja del grupo con cerca del 13% de las especies del país Tirira, D. (ed.). (2011).

### **6.3 Bosque Montano**

Bosques siempreverdes multiestratificados, el dosel alcanza entre 20 a 25 m, los árboles están cubiertos de briófitos y se puede observar, una gran representatividad de familias de plantas epifitas vasculares como: Araceae, Orchidaceae, Bromeliaceae y Cyclanthaceae) (Valencia, Cerón, Palacios, & Sierra, 1999). En el estrato herbáceo, se puede observar una cobertura densa de Gesneriaceae, Ericaceae y gran cantidad de helechos (Cerón, 2004). La riqueza de especies en este ecosistema muestra una clara tendencia de decrecimiento con la altitud en número de especies/ha (Valencia et al. 1998).

Estos bosques se encuentran entre los 200 hasta los 3100 msnm, se presenta sobre Relieves montañosos, Chevrone, Cuestas, Vertientes, pertenece al piso bioclimático montano. (Ministerio del Ambiente, 2013)

### **6.4 Bosque Montano bajo**

Este ecosistema, según (Valencia et al., 1999), pertenece a la clasificación de Bosque siempre verde montano bajo, ubicado desde los 1300 hasta los 1800 m de altitud, dominados por árboles con un dosel de 25 a 30 m. Según (Josse, Navarro, Comer, Lewis, & Faber, 2003) pertenecen al Sistema Ecológico de Bosque pluvial montano bajo de los Andes del norte (1900-2200 m.), caracterizados por ser selvas siempre

verdes, en donde, típicamente las estaciones secas duran menos de un mes al año, son muy diversas, crecen en pendientes y crestas de serranías subandinas. La preservación de este ecosistema depende del uso racional del mismo, evitando la extracción excesiva de madera y la apertura de pastizales para la crianza de ganado vacuno.

Estos bosques se encuentran entre los 1400 hasta los 2000 msnm, se presenta sobre cuestras, colinas y vertientes, pertenece al piso bioclimático montano bajo. (Ministerio del Ambiente, 2013)

### **6.5 Bosque Piemontano**

El Bosque Piemontano, es un ecosistema de baja altitud que pertenece a las estribaciones de la Cordillera occidental y oriental; son formaciones de transición entre la vegetación de tierras bajas y las de cordillera. Según (Valencia et al., 1999) pertenecen a la clasificación de Bosque siempre verde Piemontano, ubicado entre altitudes que van desde los 600 hasta los 800 m; caracterizados por presentar árboles de más de 30 m de altura. Según (Josse et al., 2003), pertenecen al Sistema Ecológico de Bosque pluvial Piemontano de los Andes del norte (500-1200 m.). La preservación estable de este tipo de ecosistemas y sus cuencas hídricas, depende principalmente de la protección de sus cabeceras. La conservación de este ecosistema se mantiene evitando la extracción excesiva de árboles maderables, realizando campañas de reforestación y zonificando la apertura de pastizales para la crianza de ganado vacuno

Este ecosistema comprende bosques siempre verdes multiestratificados, con un dosel entre 25 a 30 m, comparte muchas especies con los bosques de tierras bajas, y algunas especies de bosques montano bajos. Se presenta sobre laderas muy pronunciadas, pertenecen al piso bioclimático Piemontano entre los 300 hasta los 1400 msnm. (Ministerio del Ambiente, 2013)

### **6.6 Composición Faunística**

En términos ecológicos, la información sobre la diversidad y abundancia de mamíferos es esencial para entender procesos como polinización, competencia, dinámica de poblaciones, estructura de comunidades patrones biogeográficos de distribución, dispersión y endemismo. Esta información también es clave desde el punto de vista de

la conservación ya que permite la identificación de localidades con alta diversidad de mamíferos y su integridad ecológica. Esta información nos permite entender los efectos de la deforestación, la fragmentación, la pérdida de especies “claves” y el impacto de la cacería. (Eisenberg y Thoringtong, 1973; Eisenberg, 1978; Janson et al., 1981; Emmons, 1984; Robinson y Redford, 1986, Terborgh, 1988; Dirzo y Miranda, 1990; Glanz, 1991; Redford, 1992; Law y Dickman, 1998; Laurance et al., 2000; Wright et al., 2000). El conocimiento de la distribución y sistemática de los mamíferos de Ecuador es limitada (Voss y Emmons, 1996, Patton et al., 2000); actualmente muy pocas localidades de Ecuador cuentan con inventarios mastozoológicos detallados (Voss et al., 2001). A pesar de esta carencia de información es ampliamente aceptado que la Mastofauna occidental es la más diversa del Neotrópico y posiblemente del mundo.

Lamentablemente las comunidades de mamíferos en la región se encuentran cada vez más amenazadas por el desarrollo humano, el incremento de la fragmentación, pérdida de hábitat, sobre cacería y tráfico de fauna silvestre; éstos factores son especialmente graves en Ecuador, en donde las presiones económicas y el crecimiento poblacional de las últimas décadas han reducido significativamente los hábitats naturales y el tamaño de las poblaciones silvestres. En este contexto es indispensable recabar información precisa sobre la composición y estado de conservación de las especies de mamíferos silvestres para formular acciones de conservación apropiadas que garanticen su supervivencia a largo plazo.

Definir áreas prioritarias para la conservación es uno de los mayores retos de la ciencia de la conservación, para lograr esta meta, es necesario conocer la distribución individual de especies vulnerables (amenazadas), actividades humanas que causan amenazas a las especies y sus ecosistemas, y las acciones de conservación dedicadas a esas especies y áreas. El conocimiento de las amenazas y las acciones de conservación es esencial para reevaluar las metas de prioridad a nivel mundial, además las acciones prácticas de conservación aparecen poco a poco a escalas geográficas pequeñas, insertar esas acciones en las estrategias globales con tácticas locales es clave para definir áreas prioritarias de conservación de especies.

## 6.7 Mamíferos

Los mamíferos (Mammalia) son una clase de vertebrados amniotas homeotermos de “sangre caliente” que poseen glándulas mamarias productoras de leche con las que alimentan a las crías.

Se trata de un taxón monofilético; es decir, todos descienden de un antepasado común que se remonta probablemente a finales del Triásico, hace más de 200 millones de años. Pertenecen al clado sinápsidos, que incluye también numerosos “reptiles” emparentados con los mamíferos, como los pelicosaurios y los cinodontos.

Se conocen unas 5487 especies actuales, de las cuales 5 son monotremas, 272 son marsupiales y el resto, 5209, son placentarios. La ciencia que estudia los mamíferos se denomina teriología, mastozoología o mamiferología. Estos se dividen en mamíferos pequeños y grandes.

### 6.7.1 Mamíferos Pequeños y grandes

Los mamíferos presentan las siguientes características

- Tienen su cuerpo cubierto de pelo
- Sus extremidades tienen generalmente forma de patas, que les permiten desplazarse. Los mamíferos acuáticos como los delfines o las ballenas tienen sus extremidades transformadas en aletas y los mamíferos voladores como los murciélagos poseen membranas en sus extremidades anteriores que les sirven de alas.
- Su temperatura corporal es constante, es decir, la temperatura de su cuerpo no varía si cambia la temperatura exterior. Decimos que son animales de sangre caliente.
- Respiran por pulmones, que les permiten tomar el oxígeno del aire. Los mamíferos acuáticos, como el delfín, necesitan salir a la superficie del mar para tomar oxígeno del aire.

- Su boca tiene labios y dientes. Los labios permiten succionar la leche al mamar sin causar daño. Algunas ballenas no tienen dientes, sino unas finas láminas llamadas barbas.

### **6.7.2 Mamíferos del Ecuador**

En nuestro país los mamíferos habitan en todas las regiones naturales, cumpliendo roles ecológicos importantes en el mantenimiento y funcionamiento de los ecosistemas. Los beneficios para el ser humano son diversos, ya que constituyen una fuente de alimentación para ciertas culturas y son utilizados en actividades de recreación mejorando la calidad de vida de nuestra gente (Faunaweb, 2018).

Notoriamente, la mayor diversidad de Mamíferos del Ecuador se encuentra en los bosques húmedos del Trópico Oriental o Amazónico, con 206 especies que representan el 48% de la mastofauna nacional. Importante también es la cantidad de especies endémicas del país, que asciende a 41 (10,1% del total nacional) siendo el piso Alto andino el que más especies endémicas posee (17 en total) (Faunaweb, 2018).

El Ecuador, con una extensión territorial relativamente pequeña (283.560 km<sup>2</sup>), es el país con la Mastofauna más diversa por unidad de superficie. Hasta la fecha se han registrado 423 especies, lista que va en aumento debido a continuas revisiones taxonómicas y la descripción de nuevas especies para la ciencia. En el país los mamíferos habitan en todas las regiones naturales, cumpliendo roles ecológicos importantes en el mantenimiento y funcionamiento de nuestros ecosistemas. Los beneficios para el ser humano son diversos, ya que constituyen una fuente de alimentación para ciertas culturas y son utilizados incluso en actividades de recreación.

La Mastofauna está sujeta a grandes presiones antrópicas debido a la caza irracional llevándolos inclusive al borde de la extinción. Sumando a esto, problemas como la deforestación, pérdida y fraccionamiento de hábitat, contaminación y otros factores hacen que cada día sea más difícil encontrar ciertas especies de mamíferos.

### **6.7.2 Mamíferos un elemento clave para conservar la diversidad de las selvas**

Se han propuesto diversas teorías para tratar de explicar cómo se generó la sorprendente diversidad que se observa actualmente en las selvas. Una de ellas argumenta que al ser la región tropical la porción del planeta donde los rayos solares caen más perpendicularmente se ve favorecida por una alta producción vegetal que, por ende, se convierte en una abundante fuente de alimento para los herbívoros. Valarezo, N. (2009)

Los mamíferos son uno de los grupos de vertebrados más diversos en el trópico, pero, al mismo tiempo, uno de los más vulnerables y amenazados por las actividades humanas como la cacería. Los mamíferos se relacionan con las plantas al consumir sus frutos, semillas y hojas.

Estas interacciones pueden ser positivas para las plantas cuando el consumo de frutos ayuda a que las semillas sean transportadas a sitios propicios para su germinación y posterior desarrollo. Se denomina dispersión primaria al proceso en el que las semillas son trasladadas desde el árbol madre hasta algún sitio en el suelo de la selva donde éstas germinan, y dispersión secundaria cuando las semillas que ya han alcanzado el suelo son movidas a otros puntos lejos del árbol madre. Feinsinger, P. (2003)

### **6.8 Conservación**

La conservación de especies es muy importante en un país o región ya que significa preservar seres vivos sean vegetales o animales en peligro de extinción, por lo que se hace una selección de las especies a conservar e implementar proyectos para los mismos con la finalidad de mantener el ecosistema.

Por otro lado, la mayoría del trabajo en la conservación de especies de interés económico se refiere a tres grupos de especies objetivo: salvaje cultivos parientes, las especies de árboles forestales y las plantas medicinales y aromáticas. Muchos factores se pueden tenerse en cuenta a la hora de seleccionar especies como objetivos. La cantidad y el tipo de fenotípico y la variación genética del número de poblaciones seleccionadas para la conservación in situ dependerán de la naturaleza de las especies y los objetivos del gen y de la conservación en cada caso particular. (Freese, 1997)

Es ampliamente aceptado que es deseable para conservar la más amplia gama de variación genética y otra como sea posible a fin de asegurar el mantenimiento y el funcionamiento de las poblaciones viables de las especies en cuestión, incluso en cambiado medio ambiente, es decir, la capacidad de adaptación genética. Sin embargo, este será efectivo sólo si los cambios en las condiciones ambientales son lo suficientemente gradual para permitir adaptaciones que se produzca a través de la evolución en procesos tales como mutaciones, selección natural, o la deriva genética. (Freese, 1997)

## **6.9 Diversidad e importancia de los bosques**

Los bosques montanos de los Andes tienen una importancia global por ser reservorios de biodiversidad y por sus excepcionales funciones de regulación hídrica y mantenimiento de una alta calidad del agua (Bubb, et al. 2004). Específicamente, los bosques montanos pluviales (subandinos, andinos y altoandinos) presentan una dinámica hídrica poco convencional (Bruijnzeel, 2001), donde la niebla y la lluvia, que es transportada por el viento, se convierten en un aporte adicional de agua al sistema

La diversidad de estos bosques disminuye al incrementarse la elevación por encima de los 1.500 m. Debajo de este límite, los bosques montanos son tan diversos como los de tierras bajas y presentan patrones de composición florística similares a éstos (Gentry 1995) citado en (Cuesta et al., 2012). Los bosques montanos albergan gran variedad de especies de fauna, muchas ellas de distribución restringida. Un ejemplo son los valores que se reportan para las aves. El 10% de las 2.609 especies de aves de distribución restringida (aquellas que tienen un rango inferior a 50.000 km<sup>2</sup>) reportadas a escala global se encuentran principalmente en los bosques montanos. Los datos sobre los patrones de endemismo de los bosques montanos a escala de país muestran consistentemente valores excepcionales (Young y León 1997) citado en (Cuesta et al., 2012)

Los bosques montanos tropicales son ecosistemas frágiles que contienen una diversidad biológica caracterizada por su alto grado de singularidad y rareza. Estos ecosistemas únicos se encuentran seriamente amenazados en toda su distribución (Cuesta et al. 2012)

## 6.10 Marco legal

### a. Legislación para fauna silvestre en la Constitución de la República del Ecuador

Nuestra Constitución de la República, protege a las especies silvestres, consagrando su protección y conservación, dentro del marco constitucional, es así como tenemos los siguientes artículos, que abarcan este tema de gran relevancia dentro de nuestra sociedad.

Los artículos 71, 72, 73 y 74 de nuestra Constitución protegen los derechos de la Naturaleza, claramente indicando que es un sujeto de derechos y responsabilidad de cada uno de nosotros de hacer efectivos esos derechos.

Los artículos 395, 396, 397, 398, 399 reconocen los principios ambientales, explica las políticas y medidas que se tomarán para evitar impactos ambientales negativos, regula actividades que pueden afectar al ambiente y permite decidir a las comunidades a través de consultas si éstas se ven afectadas por actividades que dañen su ambiente.

Los artículos 400, 401, 402, 403 en estos artículos se consideran a la biodiversidad un tema de interés público para su conservación, establece que el Ecuador es un país libre de transgénicos y protege a los productos derivados o sintetizados a partir del conocimiento colectivo.

Los artículos 404, 405, 406, 407, estipulan que el patrimonio natural es invaluable, reconoce al Sistema Nacional de Áreas Protegidas como una herramienta para la conservación de los ecosistemas frágiles y amenazados y prohíbe la extracción de recursos no renovables dentro de áreas protegidas.

### b. Artículos referentes al tema de Estudio

“**Art. 14.-** Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la



prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradado.” (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

En este artículo, se menciona sobre conservación de la biodiversidad, es decir una total protección de la variabilidad de organismos vivos de todas las clases, incluida la diversidad dentro de las especies, entre las especies y de los ecosistemas.

Tiene relevancia jurídica porque se protege un valor intrínseco, la biodiversidad es fundamental para la existencia del ser humano en la Tierra y usada de un modo sostenible es una fuente ilimitada de recursos y servicios muy variados.

La biodiversidad está estrechamente ligada a la salud y el bienestar de las personas y constituye una de las bases del desarrollo social y económico.

La conservación de la biodiversidad y el mantenimiento y la restauración de los ecosistemas son igualmente relevantes en la lucha contra el cambio climático, uno de los principales retos ambientales que afronta la humanidad.

Respecto a lo que tiene que ver la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, tenemos que tener en cuenta que estos dos elementos, son claves para poder llevar a cabo un desarrollo sostenible, que minimice el impacto de las actividades humanas y reconozca el valor y la relevancia que tienen los servicios de los ecosistemas para el desarrollo y el bienestar.

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

“**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.” (Constitución de la República del Ecuador, 2008)

Cabe citar la norma jurídica para resaltar los puntos importantes, que han impulsado esta investigación:

“**Artículo 247.-** Delitos contra la flora y fauna silvestres.- La persona que cace, pesque, capture, recolecte, extraiga, tenga, transporte, trafique, se beneficie, permute o comercialice, especímenes o sus partes, sus elementos constitutivos, productos y derivados, de flora o fauna silvestre terrestre, marina o acuática, de especies amenazadas, en peligro de extinción y migratorias, listadas a nivel nacional por la Autoridad Ambiental Nacional así como instrumentos o tratados internacionales ratificados por el Estado, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

## **7. PREGUNTA CIENTÍFICA**

¿Los lineamientos de la guía metodológica servirán para caracterizar la Mastofauna de los Bosques Montano, Montano bajo y Piemontano?

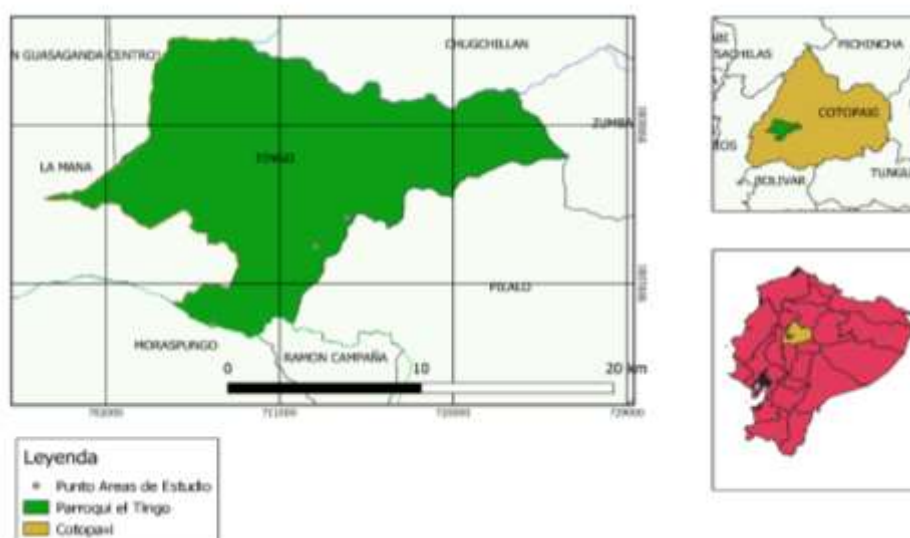
## CAPITULO II

### 8. METODOLOGÍA

#### 8.1 Área de estudio

##### 8.1.1 Ubicación geográfica

El área de estudio en el cual se desarrolló la siguiente investigación se encuentra ubicada en la Provincia de Cotopaxi, Cantón Pujilí, Parroquia el Tingo sector La Esperanza, Recinto los Laureles y la zona alta Chugchilán. Se encuentra localizada aproximadamente a dos horas de Latacunga en la vía Latacunga - Quevedo, en el km 105, se extiende por una superficie de topografía muy irregular y montañosa tiene tres pisos altitudinales bien definidos con sus propias características climáticas.



**Figura 1:** Ubicación política

**Elaborado por:** Marco Carrera y Franklin Ramírez

#### 8.2 Materiales y equipos

Para la realización del estudio se utilizaron los siguientes materiales y equipos (Tabla 2)

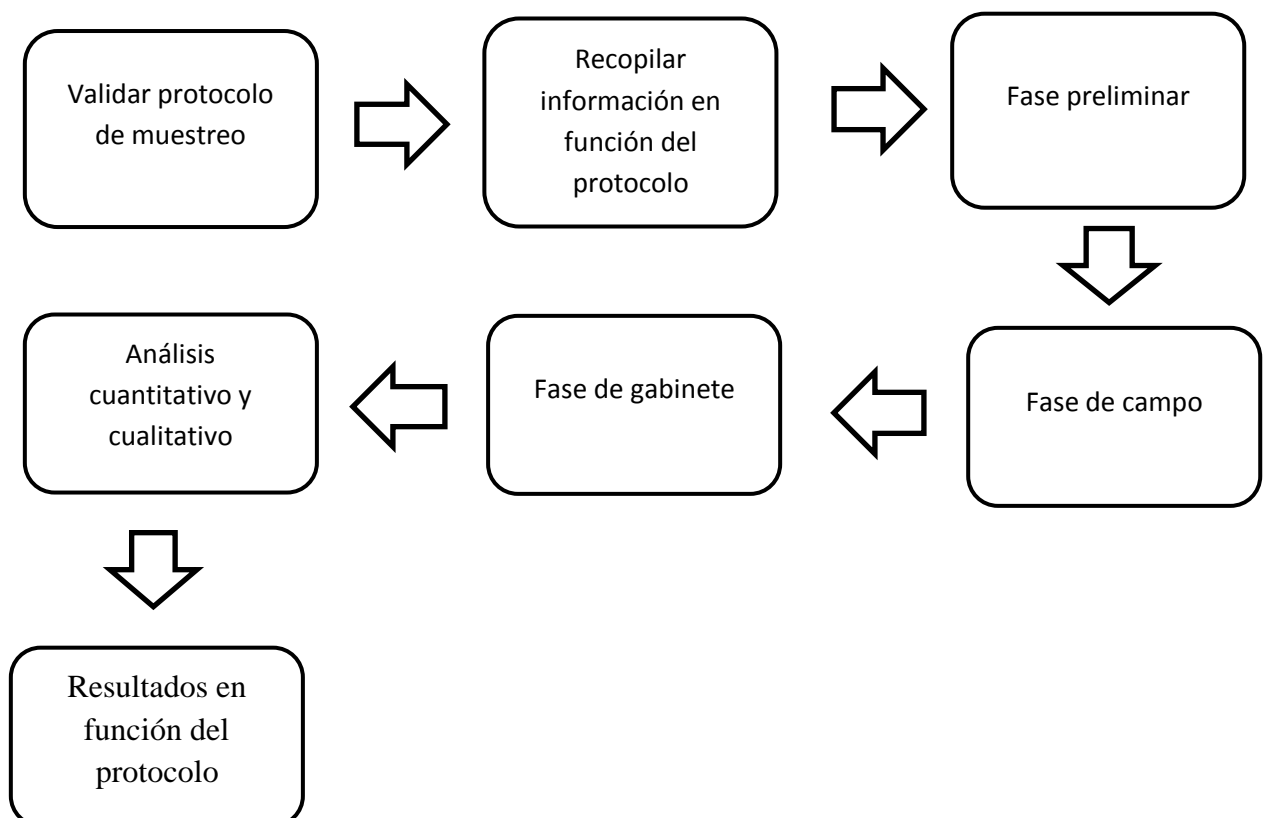
**Tabla 2:** Materiales y Equipos

<b>Materiales</b>	<b>Equipos</b>
Botas de caucho	Cámaras Trampa
Guías de Campo	GPS marca Garmin
Lápiz y esfero	Smartphone marca iPhone
Libreta de campo	Smartphone marca Samsung
Machete	Trampas Sherman
Poncho de agua	
Red de neblina	

**Elaborado por:** Marco Carrera y Franklin Ramírez

### 8.3 Metodología

La metodología a desarrollarse se detalla en la figura 2:



**Figura 2:** Esquema metodológico para la caracterización de la Mastofauna

**Elaborado por:** Marco Carrera y Franklin Ramírez

**Procedimiento:****8.4 Validar protocolos de muestreos y caracterización de la Mastofauna en el área de estudio.**

Se tomó como referencia la Guía para la elaboración de términos de referencia de estudios de impacto ambiental del ministerio del Ambiente del Ecuador, para realizar el estudio del componente Mastofauna. Esta guía validada por el MAE contiene los lineamientos para realizar y presentar un estudio de muestreo biológico en el país.

**8.5 Recopilar información de la diversidad de la Mastofauna en función a los protocolos establecidos**

Para recopilar la información de la diversidad se procedió a seguir los lineamientos establecidos en la guía metodológica del componente Mastofauna para ello se realizó las siguientes actividades:

**8.5.1 Fase preliminar****8.5.1.1 Consulta bibliográfica del área de estudio**

Se realizó investigaciones de la diversidad Mastofaunística existente en el Ecuador: como la Guía de campo de los Mamíferos del Ecuador de Diego Tirira S. del Ecuador. También se revisó la literatura de fauna de vertebrados del Ecuador de (Albuja et al., 2012), Bosques montanos de los Andes tropicales de (Cuesta et al., 2012) entre otros documentos de apoyo relacionados con las guías faunísticas en lugares que se asemejen a las zonas de estudio.

**8.5.1.2 Elección de métodos**

Los métodos utilizados se realizaron de acuerdo a los objetivos de la investigación, tiempo, recursos humanos, económicos y las condiciones orográficas y meteorológicas del área de estudio, que se hallan estandarizadas en la guía de inventario de la Mastofauna MAE (2019), también en la guía de fauna silvestre, MINAM (2015), donde

describe las recomendaciones para el desarrollo de muestreo de fauna en el país. Además, los índices para calcular la diversidad que se encuentran en el mismo.

### 8.5.1.3 Elección de los lugares de estudio

#### Ubicación de los lugares de estudio



**Figura 3:** Ubicación de los lugares de estudio

**Elaborado por:** Marco Carrera; Franklin Ramírez.

**Tabla 3:** Coordenadas de las zonas de estudio

<i>ZONA N°</i>	<i>LATITUD</i>	<i>LONGITUD</i>	<i>ALTITUD</i>	<i>TRAZADO PARCELA</i>
1	715479	9894927	2325msnm	1 hectárea
2	7113766	9872624	2000 msnm	1 hectárea
3	712959	9892956	1600 msnm	1 hectárea
4	717220	9894015	1313 msnm	1 hectárea

**Elaborado por:** Marco Carrera; Franklin Ramírez.

### 8.5.1.4 Descripción de los lugares de estudio

#### 8.5.1.4.1 Bosque Piemontano, Recinto los Laureles

Se encuentra ubicado en la ladera Occidental de los Andes del norte, Provincia de Cotopaxi, entre los cantones de Pujilí, La Maná y Pangua, la vegetación de esta zona

está dentro de la formación Bosque siempre verde Piemontano (MAE, 2013), con un dosel entre 25 a 30 m, comparte muchas especies con los bosques de tierras bajas, y algunas especies de bosques montano bajos. Entre las familias dominantes están Arecaceae, Lauraceae, Rubiaceae y Faramaea. En un gradiente altitudinal que oscila entre los 600 a 1400 msnm, la precipitación media en este tipo de bosque es de 2203 m.m. y una temperatura media de 22.3 °C, de acuerdo a la clasificación zoogeográfica del Ecuador de (Albuja et al., 2012) se encuentra en el piso subtropical occidental y forma parte de la reserva ecológica los Ilinizas. En el lugar se pudo verificar que gran parte del bosque ha sido intervenido para uso agropecuario.

#### **8.5.1.4.2 Bosque Montano bajo**

Se encuentra ubicado en la ladera occidental de los Andes del norte, Provincia de Cotopaxi, Cantón Pujilí, Parroquia el Tingo a unos 8 Km del sector la Esperanza, la vegetación de esta zona está dentro de la formación bosque siempre verde montano bajo (MAE, 2013), con un dosel de 20 a 30 m, Entre las familias dominantes están Lauraceae, Rubiaceae, Moraceae, Urticaceae, Melastomataceae, Meliaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Malvaceae y Arecaceae. Su rango altitudinal oscila entre los 1400 a 2000 msnm, la precipitación media en este tipo de bosque es de 2815 m.m. y una temperatura media de 18.3 °C, de acuerdo a la clasificación zoo-geográfica del Ecuador de Albuja et al (2012) se encuentra en el Piso subtropical occidental y forma parte de la Reserva Ecológica los Ilinizas. Se verificó que en la zona y a sus alrededores que el bosque aún conserva la estructura y composición de un bosque primario ya que la extracción de madera no los ha modificado drásticamente.

#### **8.5.1.4.3 Bosque Montano, Sector la cuchilla.**

Se encuentra ubicado en la ladera Occidental de los Andes del norte, provincia de Cotopaxi, Cantón Pujilí, Parroquia el Tingo a unos 3 Km del sector la Esperanza, la vegetación de esta zona está dentro de la formación bosque siempre verde montano (MAE, 2013), con un dosel de 20 a 25 m, su rango altitudinal oscila entre los 2000 a 3100 msnm, la precipitación media en este tipo de bosque es de 1992 m.m. y una

temperatura media de 16.2°C, de acuerdo a la clasificación zoo-geográfica del Ecuador de Albuja et al (2012) se encuentra en el Piso Templado. En esta zona se evidencio gran presencia de chusques, propias de áreas abiertas, la estructura del hábitat se está regenerando debido a los incendios que se han producido en el sector.

#### **8.5.1.4.4 Bosque Montano Parte alta de Chugchilán**

Geográficamente Chugchilán está localizado en las siguientes coordenadas: Latitud Sur: 9°11.916,16m, Latitud Oeste: 733.360,98m y su elevación promedio es de 3160 m.s.n.m. Sus límites al Norte con la Parroquia de Insilivi, San Miguel de Sigchos, al Sur con la Parroquia Zumbahua, Tingo, Pilaló, Río Yanayacu, al Este con la Parroquia Canchagua y Guangaje y al Oeste con la Parroquia El Tingo, Pucayacu, Guasaganda. El clima de la Parroquia de Chugchilán es frio ecuatorial seco, frio ecuatorial húmedo, frio ecuatorial semihumedo, Mesotermico Ecuatorial Húmedo, Mesotermico Tropical Húmedo y Mesotermico Tropical muy Húmedo. Con temperaturas que varían desde una mínima de 6°C hasta una temperatura máxima de 26.8°C. Con precipitaciones entre 500 y 1000 mm.

### **8.5.2 Fase de campo**

El reconocimiento del área de estudio se realizó el mes de octubre de 2019 y los datos de campo fueron tomados en el mes de noviembre, diciembre, enero y febrero del 2020, alcanzando un total de 9 días trabajados en campo.

Para obtener información de mamíferos grandes y pequeños en los diferentes pisos se aplicaron las siguientes técnicas:

#### **8.5.2.1 Técnicas para el estudio de murciélagos**

##### **8.5.2.1.1 Redes de niebla**

Esta técnica es considerada uno de los métodos más tradicionales en la captura de murciélagos, esta red se instaló en la parte baja del bosque Piemontano donde se presenciaron rastros de murciélagos por parte del dueño, es por eso que se ubicó en un lote a 10 m. de la localidad. Una vez tomado el punto, se colocó en línea recta y se le



extendió a la red, ya que esta red tiene una medida de 12x5, se procedió atarles a dos maderos. Además, por este método directo, deben seleccionarse el tipo y tamaños de la red de niebla en función de las características del sitio de estudio, la longitud de la malla o tamaño del rombo de la red.

La colocación de la red se adecuó al área de estudio y se tomaron las coordenadas del punto de muestreo.

### **8.5.2.2 Técnicas para el monitoreo de mamíferos grandes y pequeños**

#### **8.5.2.2.1 Cámaras trampa**

La metodología de trabajo utilizado en el estudio de la zona, se centró en la colocación de dos cámaras de fototrampeo. En el tercer piso que conforma el bosque Montano se colocó dos cámaras durante un periodo de 1 mes. La información de los contactos quedo almacenado en una tarjeta de memoria SD de 32 GB. La distancia entre los equipos de fototrampeo era, al menos, de 400 metros. Las cámaras se instalaron en los lugares más propicios para interceptar el paso del animal, con el propósito de tener mayor número de capturas. En el cuarto piso que también es el bosque Montano, en la parte alta de Chugchilán, se colocó dos cámaras de fototrampeo, durante un periodo de 1 mes al igual que el otro piso se colocó una tarjeta de memoria de SD de 32 GB. La distancia fue entre los 200 y 300 metros. En los diferentes pisos climáticos se recorrió distancias muy grandes, en la cual se fue observando rastros y huellas de mamíferos presentes en la zona, este recorrido se realizó varios días durante la mañana hasta la tarde con la ayuda de un guía, en este trayecto observamos caminos donde recorren los mamíferos y a la vez nos ayudó a saber por dónde recorren, para esto se instaló las cámaras en los árboles a partir de 50cm desde el suelo con el fin que este equipo logre capturar imágenes y videos desde los mamíferos más pequeños hasta los más grandes.

#### **8.5.2.2.2 Trampas Sherman**

Las trampas Sherman se colocaron en estaciones de muestreo, para esto se agregó un cebo dentro de la trampa, el mismo que consta de una mezcla de guineo, esencia de vainilla, mantequilla y avena con la finalidad de atraer mamíferos pequeños y

capturarlos, esto se realizó en los lugares de recorrido que atraviesan las diferentes especies que existen en las zonas de estudio en un periodo de 2 días consecutivos y se revisó si alguna especie fue capturada cada mañana. Las trampas que se colocaron fueron 9 en diferentes lugares que varían desde los 50m de separación.

Cabe recalcar que ninguno de estos equipos y trampas causarán daño alguno a ninguna clase faunística ya que serán manipuladas de la mejor manera.

### **8.5.2.3 Técnicas de observación directa**

#### **8.5.2.3.1 Recorridos en la zona**

Para obtener información de rastros de mamíferos se realizaron recorridos de observación en la zona en busca de huellas, madrigueras o heces, es por eso que se recorrió con la ayuda de un guía las diferentes zonas y se observó los recorridos que realizan los mamíferos durante la noche, esto con el fin de obtener la suficiente información. Durante los recorridos de observación se trató de identificar nidos de especies de importancia biológica.

### **8.5.3 Fase de gabinete y análisis de la información**

Una vez finalizada la fase de campo se procedió al análisis de la información recabada para la determinación de los siguientes parámetros:

#### **8.5.3.1 Riqueza**

El término riqueza se refiere al número de especies presentes dentro de una comunidad; es decir, se estima utilizar el número de especies dividido por el número de registros encontrados.

#### **8.5.3.2 Abundancia relativa**

Para estimar la abundancia relativa de las especies se clasificara a los mamíferos en cinco categorías: Común: especie muy abundante y fácil de encontrar, Frecuente: especie encontrada periódicamente, aunque en bajas densidades, No común: especie

encontrada con poca frecuencia, aunque en la mayoría de los casos será posible ver o registrar al menos un individuo, Rara: especie muy difícil de encontrar y ausente en muchas localidades, Desconocida: cuando no existe información que permita conocer o especular la abundancia relativa de una especie (Tirira, 2007).

Raras	1
Poco comunes	de 2 hasta 5
Comunes	de 6 hasta 10
Abundantes	más de 10

### 8.5.3.3 Índices de diversidad

- **Índice de Simpson (D).**

Este es un índice de dominancia, cuenta principalmente las especies que están mejor representadas (dominan) sin tener en cuenta las demás, muestra la probabilidad de que dos individuos sacados al azar de una muestra correspondan a la misma especie (Magurran 1989, Bravo-Nuñez 1991, Villarreal et al. 2006, Ñique 2010). Los resultados de este cálculo van de 0 a 1, los valores que más se acerquen a 0 representan baja diversidad, los que se acerquen más a uno alta diversidad, ya que este es el valor máximo que alcanza este índice (Bravo-Nuñez 1991, Ñique 2010).

La fórmula para el cálculo del índice de Simpson se expresa de la siguiente manera:

$$D = 1 - \sum Pi^2$$

**Donde:**

**D:** índice de Simpson

**Pi:** proporción de individuos

Para el análisis e interpretación de los valores de Simpson fluctúan entre cero y uno, como lo presenta en la siguiente (Tabla 4)

**Tabla 4:** Valores de referencia del Índice de Simpson

<b>Índice de Simpson</b>	<b>Valores referenciales</b>
0-0.33	Diversidad Baja
> 0.33-0.75	Diversidad Media
> 0.75-1	Diversidad Alta

**Fuente:** Ordóñez-Delgado, L. 2013.

- **Índice de equidad de Shannon (H')**

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de una muestra, asume que todos los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies están representadas en la muestra (Magurran 1989).

La fórmula para el cálculo expresa de la siguiente

$$H' = \sum Pi^2(\ln Pi)$$

del índice de Shannon, se manera:

**Donde**

**H':** Índice de Shannon

**Pi:** Proporción de Individuos

**Ln:** Logaritmo Natural

El resultado del cálculo se presenta en una escala del 0 al 4. Los valores menores a 1,5 determinan una diversidad baja, los superiores a 3,5 una diversidad alta y los valores intermedios entre 1,5 y 3,5 una diversidad media (Magurran 2004) (Tabla 5)

**Tabla 5:** Valores de referencia del Índice de Shannon

<b>Índice de Shannon</b>	<b>valores referenciales</b>
< 1.5	Diversidad Baja
>1.5-3.5	Diversidad Media
>3.5	Diversidad Alta

**Fuente:** Ordóñez-Delgado, L. 2013.

#### 8.5.3.4 Aspectos ecológicos

- **Hábitat**

Se clasificó de la siguiente manera: 1). Bosque húmedo, 2). Bosque seco, 3). Bosque primario, 4). Bosque secundario, 5). Bosque intervenido, 6). Bosque de galería, 7). Borde de bosque, 8). Bosque plantado, 9). Páramo y 10). Plantaciones o cultivos, pastizales y jardines (Tirira, 2007).

- **Sensibilidad**

La sensibilidad de las especies de mamíferos se determinará de acuerdo a su historia natural (ecología y etología) (Tirira, 2007., QCAZ, 2017) de la siguiente manera:

**Alta** = Especies muy sensibles a la transformación de su hábitat, desaparecen del área intervenida.

**Media** = Especies que toleran una moderada transformación del hábitat.

**Baja** = Especies a las cuales no les afecta la transformación del hábitat, se adaptan al nuevo entorno y a veces aumentan sus poblaciones.

- **Patrón de actividad**

Los mamíferos que se identificarán en el área de estudio serán agrupados en dos categorías de actividad: 1) diurnos y 2) nocturnos.

- **Endemismo**

Se determinará el endemismo de los mamíferos que se identificaran en el área de estudio, de acuerdo a la información del Museo de Zoología de la Universidad Católica del Ecuador (QCAZ, 2017).

- **Estado de conservación de las especies**

El Estado de Conservación de las especies de mamíferos del presente estudio se evaluará de acuerdo a la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2016), Lista Roja de los mamíferos del Ecuador (Tirira, 2011) y los apéndices de la Convención Sobre el Comercio Internacional de las Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2013). El Apéndice I incluye especies amenazadas con la extinción; el comercio de estas especies se permite bajo circunstancias excepcionales.

El apéndice II incluye especies no necesariamente amenazadas con la extinción, pero su comercio es controlado, a fin de evitar el uso incompatible con la supervivencia de la especie. En el Apéndice III figuran las especies incluidas, a solicitud de una Parte (país). Sólo se autoriza el comercio internacional de estas especies, previa presentación de los permisos o certificados correspondientes. Posibles especies bioindicadores del estado de conservación del área de estudio. Se considerará para esto, la sensibilidad de cada especie y el estado de conservación de las mismas.

- **Nicho trófico**

El nicho trófico (gremios) se determinó de acuerdo al tipo de alimento, y las especies fueron agrupadas en los siguientes gremios: insectívoras (In), todas las especies que se alimentan de pequeños artrópodos y que pueden o no complementar su dieta con frutos; frugívoras (Fr), las que se alimentan de frutos carnosos y semillas, que pueden o no complementar su dieta con artrópodos; granívoras (Gr), las que se alimentan principalmente de semillas; omnívoras (Om), las que tienen una dieta amplia incluyendo los hábitos antes descritos; carnívoras (Rap), las que se alimentan de carne que cazan activamente; y carroñeras (Cn), que se alimentan de animales muertos.

### CAPITULO III

## 9. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 9.1 Validación protocolos de muestreos y caracterización de la Mastofauna en el área de estudio.

La guía metodológica permite recopilar datos cualitativos y cuantitativos. En la tabla 6 se detalla los datos que se pudieron obtener en la fase de campo y gabinete.

**Tabla 6:** Validación del protocolo

<b>Datos cualitativos</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Datos cuantitativos</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>
Especies indicadoras		<b>X</b>	Riqueza y abundancia	<b>X</b>	
Especies importantes	<b>X</b>		Frecuencia		<b>X</b>
Especies endémicas	<b>X</b>		Esfuerzo de muestreo		<b>X</b>
Especies migratorias	<b>X</b>		Índices de diversidad	<b>X</b>	
Estado de conservación	<b>X</b>		Curva de abundancia		<b>X</b>
Nicho trófico	<b>X</b>		Curva acumulación		<b>X</b>
Habito	<b>X</b>		Curva dominancia		<b>X</b>
Sensibilidad de especies	<b>X</b>		Análisis del coeficiente de similitud		<b>X</b>
			Diagrama similitud		<b>X</b>

**Elaborado por:** Marco Carrera; Franklin Ramírez.

Como se puede ver en la tabla 6 se pudo recopilar un mayor número de datos cualitativos debido a que esta información se la puede encontrar en la guía, por otra parte, el esfuerzo de muestreo es un factor clave para poder analizar los datos cuantitativos, debido a los pocos recursos humanos, económicos y materiales de campo, no se pudo aplicar métodos más estandarizados que permitan recopilar información más detallada.

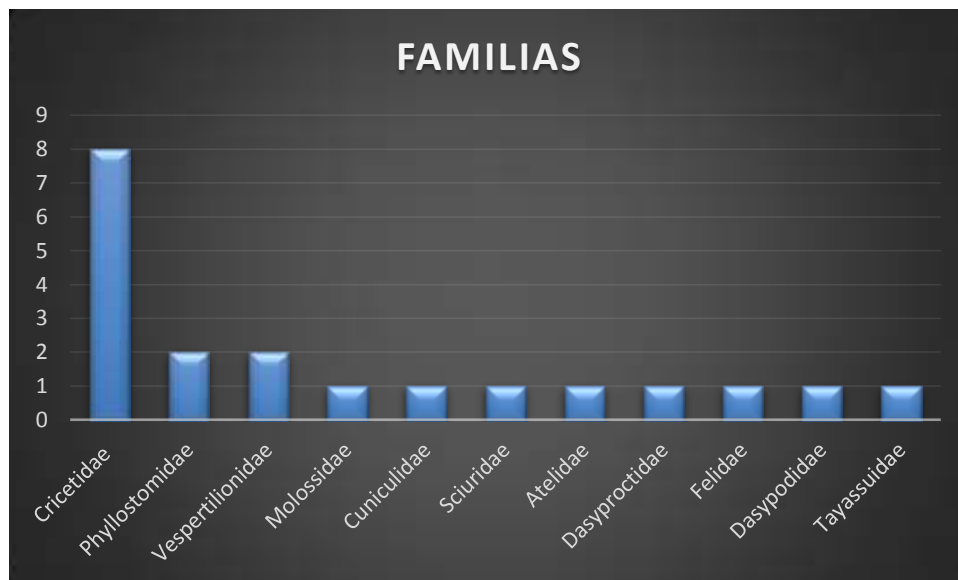
## 9.2 Diversidad de la Mastofauna

En el anexo 1 se aprecia los métodos, número de puntos, aplicados en cada zona de estudio, así como su ubicación y descripción del hábitat.

### 9.2.1 Bosque Piemontano

#### 9.2.1.1 Riqueza y abundancia

En los meses de octubre y noviembre del 2019 se registraron 6 Órdenes, 11 Familias y 20 Especies. Los órdenes con mayor cantidad de familias fueron: Rodentia con 4 familias y Chiroptera con 3 familias. Las familias con más cantidad de especies fueron: Cricetidae con 8 especies; Phyllostomidae y Vespertilionidae con 2 especies y las familias restantes con una especie respectivamente (Figura 5).



**Figura 4:** Especies por familia en el Bosque Piemontano

**Elaborado por:** Marco Carrera; Franklin Ramírez.

#### 9.2.1.2 Abundancia relativa

Todos los individuos fueron registrados de manera directa, es decir mediante observaciones, capturas de imágenes y videos. Por lo tanto, todas forman parte del análisis de abundancia relativa, las categorías de abundancia relativa fueron tomados de



Fisher (1939) y Kendeigh (1944), estos consisten de especies raras: 1 individuo, poco comunes de 2 a 5, comunes de 6 a 10, y abundantes más de 10 (Tabla 7). Esta categorización sólo representa el sitio y momento del muestreo y no necesariamente a la comunidad total.

**Tabla 7:** Categoría abundancia relativa

<i>Categoría</i>	<i>N° Especies</i>	<i>Ni (Núme. Individuos)</i>	<i>Abundancia relativa (%)</i>
<i>Raras 1</i>	1	1	3,70%
<i>Poco Comunes 2-5</i>	3	6	22,22%
<i>Comunes 6-10</i>	7	15	55,55%
<i>Abundantes +10</i>	9	5	18,51%
<i>TOTAL</i>	20	27	100%

**Elaborador por:** Marco Carrera; Franklin Ramírez.

De acuerdo a la abundancia relativa, la categoría más dominante fue comunes con el 55,55% de las especies; seguido por poco comunes con el 22,22% de las especies; abundantes con el 18,51% de las especies registradas y finalmente raras con el 3,70% de las especies.

### 9.2.1.3 Índice de diversidad

En el bosque Piemontano según el índice de Shannon-Wiener evidencia una Diversidad media, mientras que de acuerdo al índice de Simpson existiría una Diversidad alta (Tabla 8).

**Tabla 8:** Diversidad Bosque Piemontano

<b>Número de especies</b>	<b>de Número de individuos</b>	<b>de Índice Shannon-Wiener</b>	<b>Interpretación</b>	<b>Índice Simpson</b>	<b>Interpretación</b>
20	27	2,18	Diversidad media	0,81	Diversidad alta

**Elaborado por:** Marco Carrera; Franklin Ramírez.

### 9.2.1.4 Inventario de Mastofauna del Bosque Piemontano

Tabla 9: Inventario Mastofauna

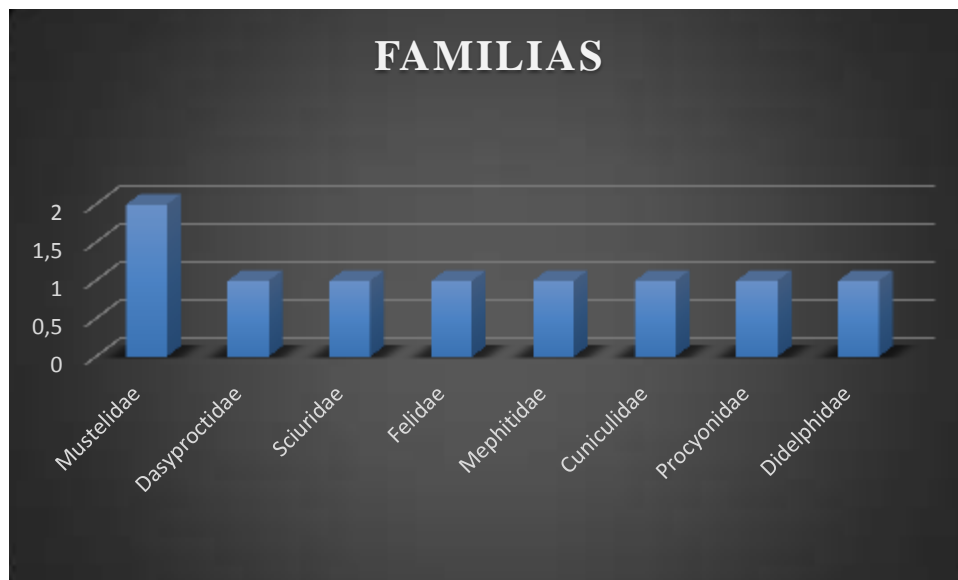
Orden	Género	Familia	Nombre Científico	Nombre común	Nº Individuos	
<b>Rodentia</b>	Cuniculus	Cuniculidae	Cuniculus Paca	Guanta de tierras bajas	1	
	Dasyprocta	Dasyproctidae	Dasyprocta punctata	Guatusa centroamericana	1	
	Notosciurus	Sciuridae	Notosciurus granatensis	Ardilla de cola roja	1	
	Micoryzomys	Cricetidae	Micoryzomys minutus	Ratón arrocero diminuto	1	
	Neacomys		Neacomys tenuipes	Ratón cerdoso de pies angostos	1	
	Nephele		Nephelomys albigularis	Rata de bosque nublado de garganta blanca	1	
			Nephelomys moerex	Rata oscura de bosque nublado	1	
	Neusticomys		Neusticomys monticolus	Rata pescadora montana	1	
	Phyllotis		Phyllotis andium	Ratón orejón andino	1	
			Phyllotis haggardi	Ratón orejón de haggard	1	
Rhipidomys	Rhipidomys latimanus		Rata trepadora de pies anchos	1		
<b>Chiroptera</b>	Anoura		Phyllostomidae	Anoura aequatoris	Murciélago longirostro	1
				Anoura peruana	Murciélago sin cola peruano	1
	Tadarida	Molossidae	Tadarida brasiliensis	Murciélago de cola libre	1	
	Eptesicus	Vespertilionidae	Eptesicus andinus	Murciélago marrón andino	4	
			Eptesicus chiriquinus	Murciélago de marrón de Chiriquí	1	
<b>Primates</b>	Kêbos	Cebidae	Cebus yuracus	Mono capuchino blanco	3	
<b>Carnívora</b>	Puma	Felidae	Puma concolor	Puma	1	
<b>Cingulata</b>	Dasypus	Dasypodidae	Dasypus novemcinctus	Armadillo de 9 bandas	3	
<b>Artiodactyla</b>	Pecari	Tayassuidae	Pecari tajacu	Pecarí de collar	1	
				<b>TOTAL</b>	27	

Elaborado por: Marco Carrera; Franklin Ramírez.

## 9.2.2 Bosque Montano bajo

### 9.2.2.1 Riqueza y abundancia

En el mes de diciembre del 2019 se registró 3 órdenes, 8 familias y 9 especies. Los órdenes con mayor cantidad de familias fueron: Carnivora con 4 familias; Rodentia con 3 familias. La familia con mayor cantidad de especie fue: Mustelidae con 2 especies y las familias restantes con una especie respectivamente.



**Figura 5:** Especies por familia en el Bosque Montano bajo

**Elaborado por:** Marco Carrera; Franklin Ramírez.

### 9.2.2.2 Abundancia relativa

Todos los individuos fueron registrados de manera directa, es decir mediante observaciones, capturas de imagines y videos. Por lo tanto, todas forman parte del análisis de abundancia relativa, las categorías de abundancia relativa fueron tomados de Fisher (1939) y Kendeigh (1944), estos consisten de especies raras: 1 individuo, poco comunes de 2 a 5, comunes de 6 a 10, y abundantes más de 10 (Tabla 10). Esta categorización sólo representa el sitio y momento del muestreo y no necesariamente a la comunidad total.

**Tabla 10:** Categoría abundancia relativa

<i>Categoría</i>	<i>N° Especies</i>	<i>Ni (Núme. Individuos)</i>	<i>Abundancia relativa (%)</i>
<i>Raras 1</i>	1	1	10%
<i>Poco Comunes 2-5</i>	5	4	40%
<i>Comunes 6-10</i>	3	5	50%
<i>Abundantes +10</i>	0	0	0,00%
<i>TOTAL</i>	9	10	100%

**Elaborador por:** Marco Carrera; Franklin Ramírez.

De acuerdo a la abundancia relativa, la categoría más dominante fue comunes con el 50% de las especies; seguido por poco comunes con el 40% de las especies registradas y raras con el 10% de las especies y en la categoría abundantes no se registró especies debido al cambio de clima en la zona.

### 9.2.2.3 Índice de diversidad

En el bosque montano bajo según el índice de Shannon-Wiener evidencia una diversidad Media, mientras que de acuerdo al índice de Simpson existiría una diversidad Alta (Tabla 11).

**Tabla 11:** Diversidad Bosque Montano bajo

<b>Número de especies</b>	<b>Número de individuos</b>	<b>Índice Shannon-Wiener</b>	<b>Interpretación</b>	<b>Índice Simpson</b>	<b>Interpretación</b>
9	10	2,16	Diversidad media	0,88	Diversidad alta

**Elaborado por:** Marco Carrera; Franklin Ramírez.

### 9.2.2.4 Inventario de Mastofauna del Bosque Montano bajo

**Tabla 12:** Inventario Mastofauna

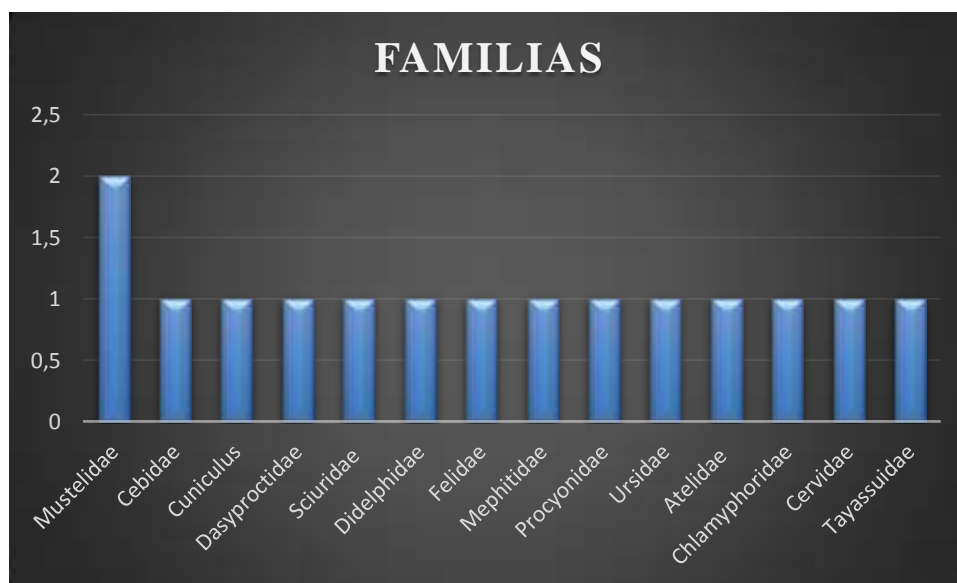
Orden	Género	Familia	Nombre Científico	Nombre común	Nº Individuos
Rodentia	Cuniculus	Cuniculidae	Cuniculus paca	Guanta de tierras bajas	1
	Dasyprocta	Dasyproctidae	Dasyprocta punctata	Guatusa centroamericana	1
	Sciuridae	Sciuridae	Notosciurus granatensis	Ardilla de cola roja	1
Carnivora	Puma	Felidae	Puma concolor	Puma	1
	Conepatus	Mephitidae	Conepatus semistriatus	Zorrillo rayado	2
	Eira	Mustelidae	Eira barbara	Cabeza de mate	1
	Mustela		Mustela frenata	Comadreja andina	1
	Nasua	Procyonidae	Nasuella olivácea	Coati andino	1
Didelphimorphia	Didelphis	Didelphidae	Didelphis pernigra	Zarigüeya andina de orejas blancas	1
				TOTAL	10

**Elaborado por:** Marco Carrera; Franklin Ramírez.

### 9.2.3 Bosque Montano

#### 9.2.3.1 Riqueza y abundancia

En los meses de noviembre y diciembre del 2019 se registraron 6 órdenes, 14 familias y 15 especies. Los órdenes con mayor cantidad de familias fueron: Carnívora con 5 familias; Rodentia con 3 familias; Primates con 2 familias; Artiodactyla con 2 familias. Las familias con mayor cantidad de especies fueron: Mustelidae con 2 especies y las familias restantes con una especie respectivamente.



**Figura 6:** Especies por familia en el Bosque Montano

**Elaborado por:** Marco Carrera; Franklin Ramírez.

#### 9.2.3.2 Abundancia relativa

Todos los individuos fueron registrados de manera directa, es decir mediante observaciones, capturas de imágenes y videos. Por lo tanto, todas forman parte del análisis de abundancia relativa, las categorías de abundancia relativa fueron tomados de Fisher (1939) y Kendeigh (1944), estos consisten de especies raras: 1 individuo, poco comunes de 2 a 5, comunes de 6 a 10, y abundantes más de 10 (Tabla 13.). Esta categorización sólo representa el sitio y momento del muestreo y no necesariamente a la comunidad total.

**Tabla 13:** Categoría abundancia relativa

<i>Categoría</i>	<i>N° Especies</i>	<i>Ni (Núme. Individuos)</i>	<i>Abundancia relativa (%)</i>
<i>Raras 1</i>	1	1	4,55%
<i>Poco Comunes 2-5</i>	6	8	36,36%
<i>Comunes 6-10</i>	8	13	59,09%
<i>Abundantes +10</i>	0	0	0.00%
<i>TOTAL</i>	15	22	100%

**Elaborador por:** Marco Carrera; Franklin Ramírez.

De acuerdo a la abundancia relativa, la categoría más dominante fue comunes con el 59.09% de las especies; seguido por poco comunes con el 36,36% de las especies registradas y raras con el 4,55% de las especies, las demás categorías no tuvieron especies, esto se debe a que en este piso no se pudo realizar un esfuerzo de trabajo considerable debido a la irregularidad del terreno.

### 9.2.3.3 Índice de diversidad

En el bosque montano bajo según el índice de Shannon-Wiener evidencia una Diversidad media, mientras que de acuerdo al índice de Simpson existiría una diversidad Alta. (Tabla 13.)

**Tabla 14:** Diversidad Bosque Montano

<b>Número de especies</b>	<b>Número de individuos</b>	<b>Índice Shannon-Wiener</b>	<b>Interpretación</b>	<b>Índice Simpson</b>	<b>Interpretación</b>
15	22	2.66	Diversidad media	0.90	Diversidad alta

**Elaborado por:** Marco Carrera; Franklin Ramírez.

### 9.2.3.4 Inventario de Mastofauna del Bosque Montano

**Tabla 15:** Inventario Mastofauna

Orden	Género	Familia	Nombre Científico	Nombre común	Nº Individuos
Carnivora	Puma	Felidae	Puma concolor	Puma	2
	Tremarctos	Ursidae	Tremarctos ornatus	Oso andino	1
	Conepatus	Mephitidae	Conepatus semistriatus	Zorrillo rayado	3
	Eira	Mustelidae	Eira barbara	Cabeza de mate	1
	Mustela		Mustela frenata	Comadreja andina	1
	Nasua	Procyonidae	Nasuella olivácea	Coati andino	1
Primates	Atelidae	Alouatta	Alouatta palliata	Mono aullador	2
	Kêbos	Cebidae	Cebus yuracus	Mono capuchino blanco	1
Rodentia	Cuniculus	Cuniculidae	Cuniculus paca	Guanta de tierras bajas	1
	Dasyprocta	Dasyproctidae	Dasyprocta mexicana	Guatusa negra	1
	Notosciurus	Sciuridae	Notosciurus granatensis	Ardilla de cola roja	1
Cingulata	Cabassous	Chlamyphoridae	Cabassous centralis	Armadillo de cola desnuda de occidente	1
Didelphimorphia	Didelphis	Didelphidae	Didelphis pernigra	Zarigüeya andina de orejas blancas	1
Artiodactyla	Pecari	Tayassuidae	Pecari tajacu	Pecarí de collar	1
	Mazame	Cervidae	Mazame murelia	Corzuela marrón de la Murelia	4
				<b>TOTAL</b>	<b>22</b>

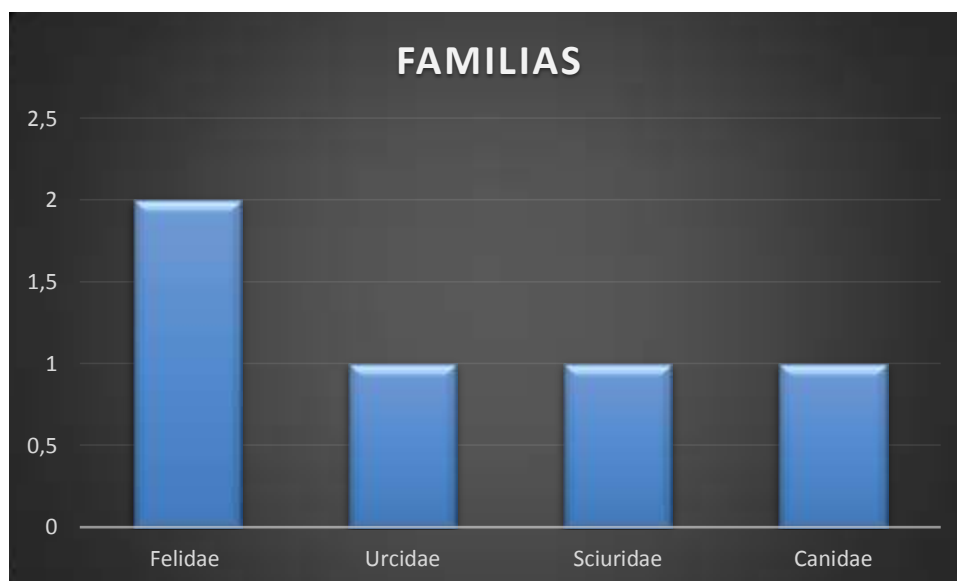
**Elaborado por:** Marco Carrera; Franklin Ramírez.



## 9.2.4 Bosque Montano, Parte alta de Chugchilán

### 9.2.4.1 Riqueza y abundancia

En el mes de enero del 2020 se registraron 2 órdenes, 4 familias y 5 especies. Los órdenes con mayor cantidad de familias fueron: Carnívora con 3 con familias y Rodentia con 1 familia y la familia que únicamente se registró con de 2 especies fue: Felidae con 2 especies y las familias restantes con una especie respectivamente. (Figura 7)



**Figura 7:** Especies por familia en el Bosque Montano (Chugchilán)

**Elaborado por:** Marco Carrera; Franklin Ramírez

### 9.2.4.2 Abundancia relativa

Todos los individuos fueron registrados de manera directa, es decir mediante observaciones y capturas de imágenes, videos etc. Por lo tanto, todas forman parte del análisis de abundancia relativa, las categorías de abundancia relativa fueron tomados de Fisher (1939) y Kendeigh (1944), estos consisten de especies raras: 1 individuo, poco comunes de 2 a 5, comunes de 6 a 10, y abundantes más de 10 (Tabla 16). Esta

categorización sólo representa el sitio y momento del muestreo y no necesariamente a la comunidad total.

**Tabla 16:** Categoría abundancia relativa

<i>Categoría</i>	<i>N° Especies</i>	<i>Ni (Núme. Individuos)</i>	<i>Abundancia relativa (%)</i>
<i>Raras 1</i>	1	1	8,33%
<i>Poco Comunes 2-5</i>	2	4	33,33%
<i>Comunes 6-10</i>	2	7	58,33%
<i>Abundantes +10</i>	0	0	0,0%
<i>TOTAL</i>	5	12	100%

**Elaborador por:** Marco Carrera; Franklin Ramírez.

De acuerdo a la abundancia relativa, la categoría más dominante fue comunes con el 58,33% de las especies; seguido por poco comunes con el 33.3% y raras con un 8.33% de las especies registradas, las demás categorías no tuvieron especies, esto se debe a que en este piso no se pudo realizar un esfuerzo de trabajo considerable debido a la irregularidad del terreno.

#### 9.2.4.3 Índice de diversidad

En el bosque montano según el índice de Shannon-Wiener evidencia una Diversidad baja, mientras que de acuerdo al índice de Simpson existiría una Diversidad media. (Tabla 17)

**Tabla 17:** Diversidad Bosque Montano

<b>Número de especies</b>	<b>Número de individuos</b>	<b>Índice Shannon-Wiener</b>	<b>Interpretación</b>	<b>Índice Simpson</b>	<b>Interpretación</b>
5	9	1.33	Diversidad baja	0.70	Diversidad media

**Elaborador por:** Marco Carrera; Franklin Ramírez.

### 9.2.4.4 Inventario de Mastofauna del Bosque Montano, Parte alta de Chugchilán

Tabla 18: Inventario Mastofauna

Orden	Género	Familia	Nombre Científico	Nombre común	Nº Individuos
<b>Carnívora</b>	Tremarctos	Ursidae	Tremarctos ornatus	Oso andino	1
	Leopardus	Felidae	Leopardus tigrinus	Tigrillo chico	1
	Puma		Puma concolor	Puma	1
	Lycalopex	Canidae	Lycalopex culpaeus	Zorro andino o Lobo de paramo	5
<b>Rodentia</b>	Notosciurus	Sciuridae	Notosciurus granatensis	Ardilla de cola roja	4
				TOTAL	12

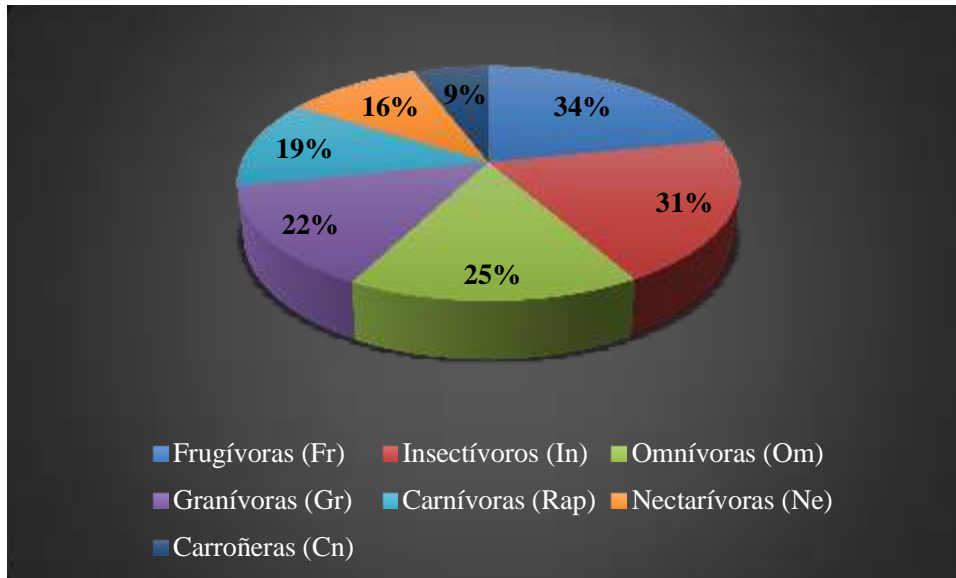
Elaborado por: Marco Carrera; Franklin Ramírez.

## 9.2.5 Aspectos ecológicos

### 9.2.5.1 Nicho trófico

Una de las funciones más importantes de los mamíferos en el ecosistema es que son excelentes dispersores de semillas, de allí la importancia del conocimiento del tipo de que estas presentan. Esta clasificación se ha realizado en base a información recopilada y en base a información disponible en literatura especializada.

El nicho trófico de mayor riqueza es el de las Frugívoras (Fr) con el 34% de las especies registradas; Insectívoros (In) con el 31% de las especies registradas; Omnívoras (Om) con el 25% de las especies registradas; las Granívoras (Gr) con el 22% de las especies registradas; Carnívoras (Rap) con el 19% de las especies registradas; Nectarívoras (Ne) con el 16% de las especies registradas y Carroñeras (Cn) con el 9%. (Figura 8)



**Figura 8:** Nicho trófico de área de estudio

**Elaborado por:** Marco Carrera; Franklin Ramírez.

### 9.2.5.2 Estado de conservación

Según la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (2019). Se registraron 22 especies que constan dentro de la categoría de Preocupación menor (LC); 4 especies constan como Vulnerable (V) estos son; Oso Andino (*Tremarctos ornatus*); Mono Aullador (*Alouatta palliata*); Tigrillo Chico (*Leopardus tigrinus*) y Lobo de Paramo (*Lycalopex culpaeus*).

Según el Libro Rojo de los Mamíferos del Ecuador (Tirira, 2011). Existen 16 especies que constan dentro de la categoría de Preocupación menor (LC); 4 especies en categoría de Casi Amenazado (NT) estos son; Guanta de tierras bajas (*Cuniculus paca*); Mono Capuchino blanco (*Cebus yuracus*); Pecari de Collar (*Pecari tajacu*); Corzuela marrón de la Murelia (*Mazame murelia*); 5 especies constan como Vulnerable (V) estos son; Ratón cerdoso de pies angostos (*Neacomys tenuipes*); Puma (*Puma Concolor*); Cabeza de Mate (*Eira barbara*); Armadillo de cola desnuda de occidente (*Cabassous centralis*) y el Tigrillo Chico (*Leopardus tigrinus*); y 2 especies se encuentran En Peligro (EN) estos son; Oso Andino (*Tremarctos ornatus*) y Mono Aullador (*Alouatta palliata*). (Tabla 19)

**Tabla 19:** Estado de conservación de las especies del área de estudio

<b>Especie</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>UICN</b>	<b>Libro rojo Ecuador</b>	<b>Sitio de muestreo</b>
<b>Cuniculus paca</b>	Guanta de tierras bajas	LC	NT	Bosque Piemontano
<b>Cebus yuracus</b>	Mono Capuchino blanco	LC	NT	Bosque Montano
<b>Pecari tajacu</b>	Pecari de collar	LC	NT	Bosque Montano
<b>Mazame murelia</b>	Corzuela marrón de la Murelia	LC	NT	Bosque Montano
<b>Tremarctos ornatus</b>	Oso Andino	V	EN	Bosque Montano
<b>Alouatta palliata</b>	Mono Aullador	V	EN	Bosque Piemontano
<b>Leopardus tigrinus</b>	Tigrillo Chico	V	V	Bosque Montano
<b>Lycalopex culpaeus</b>	Lobo de Paramo	V	LC	Bosque Montano
<b>Neacomys tenuipes</b>	Ratón cerdoso de pies angostos	LC	V	Bosque Piemontano
<b>Puma Concolor</b>	Puma	LC	V	Bosque Montano
<b>Eira barbara</b>	Cabeza de Mate	LC	LC	Bosque Montano

**Elaborado por:** Marco Carrera; Franklin Ramírez.

### 9.2.5.3 Endemismo

En lo referente al endemismo, Ecuador tiene 31 especies (8,4% del total nacional) de mamíferos que no están presentes en ningún otro país; de las cuales 13 son conocidas de una sola localidad o su registro se basa en uno o dos individuos, mientras que 18

especies provienen de varias localidades y su distribución es mejor conocida. La zona que registra el mayor número de especies endémicas es el piso altoandino con 12 mamíferos, mientras que las Islas Galápagos presentan el índice más alto de endemismo en Ecuador, pues de las 12 especies de mamíferos presentes, 11 son endémicas (dos lobos marinos, un murciélago y ocho ratones). El orden de mamíferos con mayor endemismo en el Ecuador es Rodentia con 22 especies (Tirira, 1999).

### 9.3 Organización de la base de datos de acuerdo a los lineamientos establecidos por el MAE.

En la tabla 20 se aprecia la base de datos del componente Mastofaunístico, de acuerdo a los lineamientos que establece el Ministerio del Ambiente. Para poder organizar la base de datos se tuvo que revisar literatura especializada, como el Libro rojo del Ecuador, Guías de campo de Mamíferos del Ecuador e inventarios realizados en lugares similares, también se verifico la información en las plataformas digitales BIOWEB y UICN.

**Tabla 20:** Base de datos del componente Mastofauna.

LISTADO DE ESPECIES REGISTRADAS								
Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre común	N° Individuos	Abundancia	Gremio Alimentario	Sensibilidad	Conservación
Artiodactyla	Cervidae	Mazame murelia	Corzuela marrón de la Murelia	4	Pc	Fr	M	LC
Artiodactyla	Tayassuidae	Pecari tajacu	Pecarí de collar	2	Pc	Om	M	LC
Carnívora	Canidae	Lycalopex culpaeus	Zorro andino o Lobo de paramo	5	Pc	Rap	A	V
Carnivora	Felidae	Leopardus tigrinus	Tigrillo chico	1	R	Rap	A	V
Carnivora	Felidae	Puma concolor	Puma	5	Pc	Rap	A	V

Carnivora	Mephitidae	Conepatus semistriatus	Zorrillo rayado	5	Pc	Rap	M	LC
Carnivora	Mustelidae	Eira barbara	Cabeza de mate	2	Pc	Om	M	V
Carnivora	Mustelidae	Mustela frenata	Comadreja andina	2	Pc	Rap	M	LC
Carnivora	Procyonidae	Nasuella olivácea	Coati andino	2	Pc	Om	M	NT
Carnivora	Ursidae	Tremarctos ornatus	Oso andino	2	Pc	Rap	M	V
Chiroptera	Molossidae	Tadarida brasiliensis	Murciélago de cola libre	1	R	In	A	LC
Chiroptera	Phyllostomidae	Anoura aequatoris	Murciélago longirostro	1	R	In	A	LC
Chiroptera	Phyllostomidae	Anoura peruana	Murciélago sin cola	1	R	In	A	LC
Chiroptera	Vespertilionidae	Eptesicus andinus	Murciélago marrón andino	4	Pc	In	A	LC
Chiroptera	Vespertilionidae	Eptesicus chiriquinus	Murciélago de marrón de Chiriquí	1	R	In	A	LC
Cingulata	Chlamyphoridae	Cabassous centralis	Armadillo de cola desnuda de occidente	1	R	Om	M	V



Cingulata	Dasypodidae	Dasyus novemcinctus	Armadillo de 9 bandas	3	Pc	Om	M	V
Didelphimorphia	Didelphidae	Didelphis pernigra	Zarigüeya andina de orejas blancas	2	Pc	Om	M	LC
Primates	Alouatta	Alouatta palliata	Mono aullador	2	Pc	Om	M	V
Primates	Cebidae	Cebus yuracus	Mono capuchino blanco	1	R	Om	M	LC
Primates	Cebidae	Cebus yuracus	Mono capuchino del marañón	3	Pc	Om	M	LC
Rodentia	Cricetidae	Neacomys tenuipes	Ratón cerdoso de pies angostos	1	R	Gr	B	LC
Rodentia	Cricetidae	Nephelomys albigularis	Rata de bosque nublado de garganta blanca	1	R	Gr	B	LC
Rodentia	Cricetidae	Nephelomys moerex	Rata oscura de bosque nublado	1	R	Gr	B	LC
Rodentia	Cricetidae	Neusticomys monticolus	Rata pescadora montana	1	R	Gr	B	LC
Rodentia	Cricetidae	Microryzomys minutus	Ratón arrocero diminuto	1	R	Gr	B	LC
Rodentia	Cricetidae	Phyllotis andium	Ratón orejón andino	1	R	Gr	B	LC

Rodentia	Cricetidae	Phyllotis haggardi	Ratón orejón de haggard	1	R	Gr	B	LC
Rodentia	Cricetidae	Rhipidomys latimanus	Rata trepadora de pies anchos	1	Pc	Gr	B	LC
Rodentia	Cuniculidae	Cuniculus Paca	Guanta de tierras bajas	3	Pc	Fr	M	LC
Rodentia	Dasyproctidae	Dasyprocta punctata	Guatusa	2	Pc	Fr	M	LC
Rodentia	Dasyproctidae	Dasyprocta mexicana	Agutí negro	1	R	Fr	A	V
Rodentia	Sciuridae	Notosciurus granatensis	Ardilla de cola roja	7	C	Fr	M	LC

**Elaborado por:** Marco Carrera; Franklin Ramírez

## **10. CONCLUSIONES**

La guía de campo de los Mamíferos del Ecuador de Diego Tirira, nos proporcionó recopilar información importante para nuestro estudio, pero debido a que en las zonas varían los factores climáticos y las irregularidades que existe en el sector, no se pudo realizar un esfuerzo de muestreo considerable, sin embargo, la información que se levantó en campo facilita a ser considerada para la conservación y protección del área de estudio.

En las cuatro zonas de estudio en los meses de octubre, noviembre, diciembre del 2019, hasta enero, febrero del 2020 se registraron un total 71 individuos, distribuidos en 32 especies, 20 familias y 7 órdenes. Este número de especies representa el 7.24% del total de los mamíferos registrados en el Ecuador continental (442 especies de mamíferos, Diego Tirira, 2007). Razón que justifica intensificar las exploraciones Ornitológicas en los distintos hábitats del área de estudio.

Se constató que, en los Bosques, Piemontano, Montano Bajo, Montano aún conservan la estructura y composición de un bosque primario ya que el avance de la frontera agrícola aun no afectado estas zonas ni la extracción de madera no los ha modificado drásticamente, albergando especies que dependen altamente de una buena conservación de su hábitat, sin embargo, debería existir un plan de conservación para que puedan mantener estas zonas de la misma manera.

## **11. RECOMENDACIONES**

Realizar investigaciones las mismas que sean más efectivas y sobre todo con dedicación y esfuerzo al momento de un muestreo en campo, esto permitirá generar una información más centrada, con el objetivo de conocer cuál es el factor principal que está ocasionando daño a las diferentes especies existentes en las zonas de estudio y como investigadores dar una solución que permita conservar la vida de las especies y sobre todo su hábitat natural.

Para este tipo de investigaciones es necesario que la Universidad reciba apoyo por parte de las autoridades ya que para este tipo de investigaciones se necesita recursos,

materiales de campo, equipos especiales, los mismos que nos permitan realizar un estudio más a fondo.

Impartir información de este ámbito a las instituciones, con la finalidad de que tomen conciencia y puedan generar proyectos de protección y conservación de estas especies y sobre todo de sus hábitats a nivel regional y mundial.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

- Acot, Pascal Historia de la ecología. Madrid: Taurus Ediciones S.A., 1990
- Agencia Europea de Medio Ambiente Medio ambiente en Europa, el informe Dobris / Agencia Europea De Medio Ambiente. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.
- Aguilar Fernández, Susana El reto del medio ambiente: Conflictos e intereses en la Política. Madrid: Alianza Editorial, 1997.
- Albuja, L., Almendáriz, A., Barriga, R., Montalvo, D., Cáceres, F., & Román, J. L. (2012). Fauna de Vertebrados del Ecuador. Instituto de Ciencias Biológicas. Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador.
- Anderson, R.P. 2003. Real vs. Artefactual absences in species distributions: tests for *Oryzomys albigularis* (Rodentia: Muridae) in Venezuela. *Journal of Biogeography*, 30:591-605.
- Anguita Virella, F. Procesos geológicos externos y geología ambiental. Madrid: Editorial Rueda
- Antón Barbera, Franciasco Policía y medio ambiente. Granada: Editorial Comares, 1996
- Bart, J y S.P. Klosiewski. 1989. Use of presence-absence to mesure changes in avian density. *Journal of Wildlife Management*, 53: 847-852.
- Beiley, L., y M. Adams. 2005. *Occupancy Models to Study Wildlife. Since for Changing World.*
- Bennett, A.F. (1998, 2003). *Linkages in the Landscape: The Role of Corridors and Connectivity in Wildlife Conservation.* UICN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. Xiv. 254 pp.

- BirdLife International (2019) Lista Roja de la UICN para mamíferos. Descargado de <http://www.birdlife.org> el 01/08/2019.
- Bowkett, A.E., F. Rovero, y A.R. Marshall. 2007. The use of camera trap data to medel habitat use by antelope species in the Udzungwa Mountain forests, Tanzania. *African Journal of Ecology*, 46: 479-487.
- Brotons, L., W. Thuiller, M.B. Ataújo y A.H. Hirzel. 2004. Presence-absence versus presence-only modeling method for predicting bird habitat suitability. *Ecography*, 27. 437-448.
- Bruijnzeel, L. A. (2001). Hydrology of tropical montane cloud forests: A Reassessment. Recuperado 7 de Julio de 2019, de Land Use and Water Resources Research website: <https://ageconsearch.umn.edu/record/47849>
- Conesa Fernández Vitoria, Vicente Auditorias medioambientales, guía metodológica. Madrid : Ediciones Mundi-Prensa, 1995
- Corrales-Gutiérrez, D., J. Carazo-Salazar, y R. Salom-Pérez. 2011. Validación de Campo del Corredor Biológico San Juan – La Selva: Evaluación de la Presencia del Jaguar y sus Principales Presas. Informe Técnico. PANTHERA – Costa Rica.
- Cuesta, F., Peralvo, M., & Valarezo, N. (2009). "Los Bosques Montanos de los Andes Tropicales. Una evaluación regional de su estado de conservación y de su vulnerabilidad a efectos del cambio climático". Serie Investigación y Sistematización # 5. Programa Regional ECOBONA – INTERCOOPERATION. Quito.
- Emmons, L.H. 1999. Mamíferos de los bosques húmedos de América tropical: Una guía de campo. Bolivia. 298 pp.
- Espinal, L. S. & E. Montenegro. 1977. Formaciones vegetales de Colombia. IGAC. Bogotá.

- Feinsinger, P. 2003. Diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. Island Press. Washington. 236 pp.
- González Quintero, L. Tipos de vegetación de México, México, I.N.A.H. (en prensa), 1974.
- Jiménez-Valverde, A., y J. Hortal. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Ibérica de Aracnología*, 8:151-161.
- Lavilla, J.J. Todo sobre el medio ambiente. Barcelona: Editorial Praxis, S.A., 1996
- Leroy, Olivier La comunidad europea frente a la contaminación atmosférica. Vitoria: Gobierno Vasco (Eusko Jaularitza), 1993
- Mackenzie, D.I. y L.L. Bailey. 2004. Assessing the fit site occupancy models. *Journal of Agricultura, Biological and Environmental Statistics*, 9: 300-318.
- Margalef, r. Ecología. Barcelona : Ediciones Omega, 1991
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2013. Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador Continental. Subsecretaría de patrimonio Natural. Quito.
- Nestor Fraume, "Diccionario Ambiental" Ecoe ediciones
- Pollock, K.H. 1982. A capture-recapture desing robust to unequal probability of capture. *Journal of Wildlife Management*, 46:752-757.
- Rabinowitz, A. 2003. Manual de capacitación para la investigación de campo y la conservación de vida silvestre. Bolivia. 310 pp.
- Constitución de la República del Ecuador 2008.
- Tirira, D. 2007. Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador 6. Quito. 576 pp.

### 13. ANEXOS

**Anexo 1:** Puntos y características de las zonas de estudio.

Muestra	Metodología	Punto de muestreo/Código	Fecha de muestreo	Coordenadas UTM			Tipo de Vegetación
				WGS 84 17 S		Altura (msnm)	
				X	Y		
Zona 1	Captura Red de Neblina	Punto de muestreo cuantitativo ES-1	15-10-2019	0706873	9888598	600	Potrero, cultivo de cacao, árboles dispersos, árboles frutales.
	Captura Red de Neblina	Punto de muestreo cuantitativo ES-2	15-10-2019	0707546	9888698	650	Cultivos de plátano, yuca, café, cacao, árboles dispersos.
	Captura Red de Neblina	Punto de muestreo cuantitativo ES-3	15-10-2019	0707839	9888840	815	Cultivos de plátano, cacao, árboles dispersos con mucha vegetación herbácea
	Recorrido Aleatorio de observación de Huellas, heces, comederos y madrigueras	Muestreo cualitativo RE-1	16-10-2019				Bosque secundario



	Captura Trampa Sherman	Punto de muestreo cuantitativo ES-4	17-10-2019	07075 68	98886 99	650	Cultivo de cacao, yuca, árboles frutales, árboles dispersos.
	Captura Trampa Sherman	Punto de muestreo cuantitativo ES-5	17-10-2019	07078 29	98888 30	814	Cultivos de plátano, yuca, cacao, árboles dispersos.
	Captura Trampa Sherman	Punto de muestreo cuantitativo ES-6	17-10-2019	07079 36	98889 24	912	Árboles dispersos con cultivos de cacao, yuca, plátano, árboles frutales, bosque secundario, etc.
Zona 2	Captura Trampa Sherman	Punto de muestreo cuantitativo ES-7	18-01-2020	07131 39	98927 25	1922	Cultivos de caña; árboles frutales, árboles dispersos, potrero.
	Captura Cámara Trampa	Punto de muestreo cuantitativo ES-8	12-11-2019	07128 81	98930 95	1834	Bosque que aún conserva estructura de un bosque primario
	Captura Cámara Trampa	Punto de muestreo cuantitativo ES-9	12-11-2019	07112 47	98889 32	1740	Bosque que aún conserva estructura de un bosque primario

	Recorrido Aleatorio de observación de Huellas, heces, comederos y madrigueras	Muestreo cualitativo RE-2	12-08-2019 18-01-2020				Bosque que aún conserva estructura de un bosque primario; potreros, cultivos de caña.
Zona 3	Captura Cámara Trampa	Punto de muestreo cuantitativo ES-10	03-01-2020	00465 61	07858 038	2667	Árboles con gran presencia de chusques
	Captura Cámara Trampa	Punto de muestreo cuantitativo ES-11	03-01-2020	00465 76	07858 046	2650	Potreros, gran presencia de chusques, árboles dispersos.
	Recorrido Aleatorio de observación de Huellas, heces, comederos y madrigueras	Muestreo cualitativo RE-3	03-01-2020 01-02-2020				Árboles dispersos, estratos herbáceos (chusques).

**Elaborado por:** Marco Carrera; Franklin Ramírez

**Anexo 2:** Fotografías del primer piso de estudios

Bosque Piemontano



Colocación Trampas Sherman



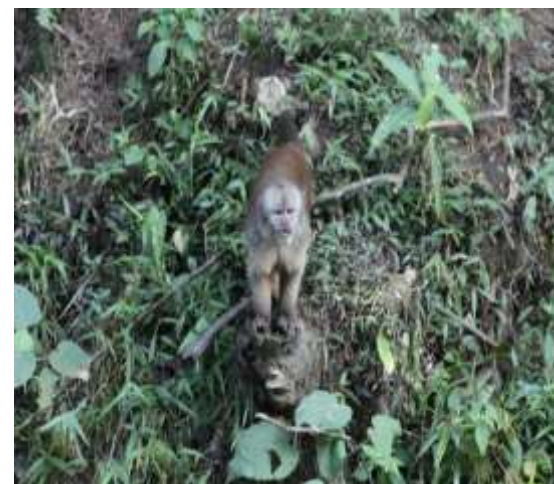
Ubicación Red de Neblina



Recorridos Zonas de Estudio



Huella, Puma Concolor



Capuchino del Maraón

**Anexo 3:** Fotografías del segundo piso de estudio



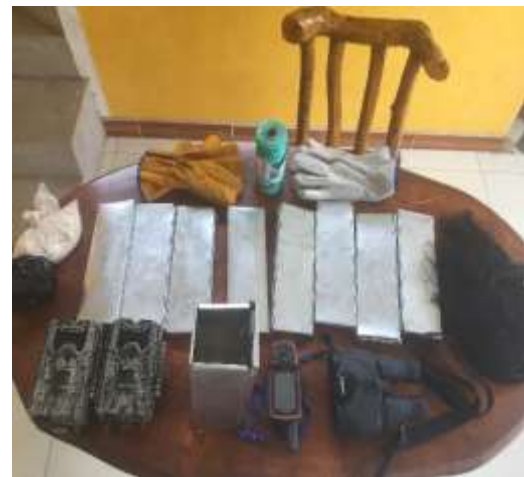
Bosque Montano Bajo



GPS Utilizado



Cebo, Trampas Sherman



Materiales y Equipos de trabajo



Entrevista Pobladores



Heces, Puma Concolor

**Anexo 4:** Fotografías del tercer piso de estudio



Bosque Montano



Cámara Trampa



Comadreja Andina



Puma Concolor



Corzuela Marrón de la Murella



Cabeza de Mate

**Anexo 5:** Fotografías de la zona alta de Chugchilán



Bosque Montano Chugchilán



Configuración, Cámara Trampa



Ardilla de Cola Roja



Huesos Encontrados



Madriguera, Zorro Andino



Enumeración Madrigueras

## Anexo 6: Hoja de vida del Tutor de Investigación

FICHA SIITH								
Favor ingresar todos los datos solicitados, con absoluta veracidad, esta información es indispensable para el ingreso de los servidores públicos al Sistema Informático Integrado de Talento Humano (SIITH)								
DATOS PERSONALES								
NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
			llene si extranjero					SOLTERA/O
DISCAPACIDAD	N° CARNE CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	MODALIDAD DE INGRESO	FECHA DEL PRIMER INGRESO AL SECTOR PÚBLICO	FECHA DE INGRESO A LA INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO AL PUESTO	GENERO	TIPO DE SANGRE
MODALIDAD DE INGRESO LA INSTITUCIÓN			FECHA INICIO	FECHA FIN	Nº CONTRATO	CARGO	UNIDAD ADMINISTRATIVA	
ejemplo: NOMBRAMIENTO			13/01/2017				FACULTAD - CAREN	
TELÉFONOS			DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE					
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
7- 2 886135	09 99837914	QUITO	SUCRE	51 - 119	CERCA - COLEGIO FERNANDO ORTIZ CRESPO	PICHINCHA	QUITO	ZAMBIZA
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA				
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA		ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA	
(3) 2252346	300	jaime.lema@utc.edu.ec	jaimelma@yahoo.es	MESTIZO			No	
CONTACTO DE EMERGENCIA				DECLARACIÓN JURAMENTADA DE BIENES				
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	NOMBRES	APELLIDOS	Nº. DE NOTARÍA	LUGAR DE NOTARÍA		FECHA	
7 - 2886 135	0 979355978	MÓNICA PATRICIA	TUPIZA COBACANGO					
INFORMACIÓN BANCARIA				DATOS DEL CÓNYUGE O CONVIVIENTE				
NÚMERO DE CUENTA	TIPO DE CUENTA	INSTITUCIÓN FINANCIERA	APELLIDOS	NOMBRES	Nº. DE CÉDULA	TIPO DE RELACIÓN	TRABAJO	
016223100	AHORRO	BANCO DEL PICHINCHA	TUPIZA COBACANGO	MÓNICA PATRICIA	1717708877	CONYUGE	ESTUDIANTE	
INFORMACIÓN DE HIJOS				FAMILIARES CON DISCAPACIDAD				
Nº. DE CÉDULA	FECHA DE NACIMIENTO	NOMBRES	APELLIDOS	NIVEL DE INSTRUCCIÓN	PARENTESCO	N° CARNE CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	
75279636-5	18/01/2007	TAMIA ESMERALDA	LEMA TUPIZA	EDUCACIÓN BÁSICA (3ER CURSO)				
75789733-3	25/01/2017	SOL MONSERRAT	LEMA TUPIZA	SIN INSTRUCCIÓN				
FORMACIÓN ACADÉMICA								
NIVEL DE FORMACIÓN	Nº. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	ÁREA DE CONOCIMIENTO	PERÍODOS APROBADOS	TIPO DE PERÍODO	PAÍS
DO NIVEL - MAESTRÍA	1005-14-8804980	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR	MAGISTER EN EDUCACIÓN AMBIENTAL		SERVICIO			ECUADOR
TERCER NIVEL	1005-06-677229	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR	LICENCIADO EN TURISMO ECOLÓGICO		SERVICIO			ECUADOR
EVENTOS DE CAPACITACIÓN								
TIPO	NOMBRE DEL EVENTO (TEMA)		EMPRESA / INSTITUCIÓN QUE ORGANIZA EL EVENTO	DURACIÓN HORAS	TIPO DE CERTIFICADO	FECHA DE INICIO	FECHA DE FIN	PAÍS
3	IV CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIA TECNOLOGÍA INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO		UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVIA	40	APROBACIÓN	09-jul-17	07-jul-17	ECUADOR
TALLER	TALLER DE BANCOS DE GERMOPLASMA VEGETAL		MINISTERIO DEL AMBIENTE	16	APROBACIÓN	28/09/2016	28/09/2017	ECUADOR
SEMINARIO	SEMINARIO DE CAPACITACIÓN EN CALIDAD AMBIENTAL		CONGOPE	8	APROBACIÓN	15/08/2016	15/08/2016	ECUADOR
SEMINARIO	SEMINARIO DE AGROPRODUCERÍA		UTC - EXTENSIÓN DE LA MANA	40	APROBACIÓN	18/06/2015	26/06/2015	ECUADOR
CONFERENCIA	CONFERENCIA DE MEDICINA TRADICIONAL		GAD MUNICIPAL LA MANA	8	APROBACIÓN	01/05/2015	02/05/2015	ECUADOR
SEMINARIO	SEMINARIO DE AGROBIOTECNOLOGÍA EMPLEO DE ROZO		UTC - EXTENSIÓN DE LA MANA	40	APROBACIÓN	10/12/2014	120/12/2014	ECUADOR
ENCUENTRO	MOODLE DAY		ESCUELA POLITÉCNICA BACAO	8	APROBACIÓN	27/06/2014	28/06/2014	ECUADOR
SEMINARIO	SEMINARIO DE CONSERVACIÓN DE SUELOS		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE CO	40	APROBACIÓN	05/12/2014	07/12/2014	ECUADOR
DISERTACIÓN	CHARLAS ESPECIALIZADAS SOBRE EL AMBIENTE		FUNDACIÓN HERPETOLOGICA	8	APROBACIÓN	13/06/2013	13/06/2013	ECUADOR





**Anexo 7:** Hoja de vida, Autor 1**Datos Personales:**

Nombres: Marco David  
 Apellidos: Carrera Cisneros  
 Cédula de ciudadanía: 0503163248  
 Nacionalidad: Ecuatoriana  
 Dirección: Salcedo San Antonio  
 Fecha de nacimiento: 11 de enero de 1990  
 Estado civil: Soltero  
 Numero celular: 0995751215  
 Numero telefonico: 032-727-879  
 E-mail: marcusdeiv\_1990@hotmail.com

**Formación académica:**

PRIMARIA	Escuela Fiscal Cristóbal Colon
SECUNDARIA	Unidad Educativa Particular “San Francisco de Asís”
NIVEL SUPERIOR	Universidad Técnica de Cotopaxi

**Títulos Obtenidos:**

- Título de Bachiller en Químico Biológicas
- Competente nivel B1 del idioma Ingles

**Seminarios – cursos Realizados:**

- Congreso Internacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales “Un nuevo reto para la Conservación ambiental”
- Seminario nacional del Cóndor Andino
- Curso - Taller “Gestión de riesgos naturales en América latina y el Caribe”

FIRMA: \_\_\_\_\_

Carrera Marco

**Anexo 8:** Hoja de vida, Autor 2**Datos Personales:**

Nombres: Franklin Israel  
 Apellidos: Ramírez Espin  
 Cédula de ciudadanía: 0503115941  
 Nacionalidad: Ecuatoriana  
 Dirección: Salcedo Mulliquindil Santa Ana  
 Fecha de nacimiento: 15 de septiembre de 1995  
 Estado civil: Soltero  
 Numero celular: 0995652199  
 Numero telefonico: 032-705-957  
 E-mail: frankisrael18@outlook.es

**Formación académica:**

PRIMARIA	Escuela Fiscal Mixta General Emilio Terán
SECUNDARIA	Unidad Educativa “Nacional Salcedo”
NIVEL SUPERIOR	Universidad Técnica de Cotopaxi

**Títulos Obtenidos:**

- Título de Bachiller en Ciencias Especialización: Químico – Biológicas
- Título de Practico en la Carrera “Elaboración y Conservación de Alimentos”
- Competente nivel B1 del idioma Ingles

**Seminarios – cursos Realizados:**

- Participación Estudiantil en Educación Ambiental
- Seminario nacional sobre “Estado de Conservación del Cóndor Andino
- I Seminario Internacional en Fiscalización, Seguimiento y Control Ambiental
- Seminario nacional Ambiental en Calidad de Asistente

FIRMA:

---

 Franklin Ramírez



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

## CENTRO DE IDIOMAS

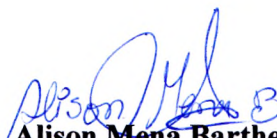
### AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por los señores Egresados: **DE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES, CARRERA CISNEROS MARCO DAVID Y RAMÍREZ ESPIN FRANKLIN ISRAEL** cuyo título versa “**CARACTERIZACION DE LA MASTOFAUNA, EN ESTRIBACIONES DE LA COORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES EN LOS BOSQUES MONTANO, PIEMONTANO Y MONTANO BAJO, SECTOR EL TINGO LA ESPERANZA COTOPAXI 2019-2020**”, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimen conveniente.

Latacunga, Febrero del 2020

Atentamente,

  
**MSc. Alison Mena Barthelotty**  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS**  
**C.C. 0501801252**

