



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

**CARRERA DE INGENIERÍA DE MEDIO AMBIENTE**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“CARACTERIZACIÓN ORNITOLÓGICA, EN ESTRIBACIONES DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES EN LOS BOSQUES MONTANO, MONTANO BAJO Y PIEMONTANO, SECTOR LA ESPERANZA Y RECINTO LOS LAURELES, PARROQUIA EL TINGO, COTOPAXI 2019.”**

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

Autor:

Vichicela Albán Alexis Bladimir

Tutor:

Lic.Mg. Lema Pillalaza Jaime René

Latacunga – Ecuador

Agosto - 2019

## **DECLARACIÓN DE AUDITORÍA**

Yo, **VICHICELA ALBÁN ALEXIS BLADIMIR**, declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“CARACTERIZACIÓN ORNITOLÓGICA, EN ESTRIBACIONES DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES EN LOS BOSQUES MONTANO, MONTANO BAJO Y PIEMONTANO, SECTOR LA ESPERANZA Y RECINTO LOS LAURELES, PARROQUIA EL TINGO, COTOPAXI 2019”**, siendo el **Lic.Mg. Lema Pillalaza Jaime René** 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, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

---

**VICHICELA ALBÁN ALEXIS BLADIMIR**

**CI: 175139858-5**

**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 **VICHICELA ALBÁN ALEXIS BLADIMIR**, identificado con C.C. N° **175139858-5** de estado **SOLTERO** y con domicilio, en la parroquia Quitumbe, cantón Quito, provincia Pichincha, a quien en lo sucesivo se denominará **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. - LOS CEDENTES**, son personas naturales estudiantes de la carrera de Ingeniería de Medio Ambiente, titulares de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado de titulación de Proyecto de Investigación la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

**Historial académico.** - (Octubre 2014 - Febrero 2015 hasta Abril - Agosto 2019)

**Aprobación HCD.** – 04 de abril del 2019

**Tutor.** – Lic.Mg. Lema Pillalaza Jaime René

Tema: **“CARACTERIZACIÓN ORNITOLÓGICA, EN ESTRIBACIONES DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES EN LOS BOSQUES MONTANO, MONTANO BAJO Y PIEMONTANO, SECTOR LA ESPERANZA Y RECINTO LOS LAURELES, PARROQUIA EL TINGO, COTOPAXI 2019”**

**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, **EL CEDENTE** autorizan 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 **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 **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 **LOS CEDENTES** podrán utilizarla.

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

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusulas cuartas, 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 22 días del mes de julio de 2019.

---

Vichicela Albán Alexis Bladimir

**EL CEDENTE**

**Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez**

**EL CESIONARIO**

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

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

**“CARACTERIZACIÓN ORNITOLÓGICA, EN ESTRIBACIONES DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES EN LOS BOSQUES MONTANO, MONTANO BAJO Y PIEMONTANO, SECTOR LA ESPERANZA Y RECINTO LOS LAURELES, PARROQUIA EL TINGO, COTOPAXI 2019”**, identificado con C.C. N° **175139858-5**, 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, 22 de julio de 2019

.....  
**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, el postulantes: **VICHICELA ALBÁN ALEXIS BLADIMIR**, identificado con C.C. N° **175139858-5**, con el proyecto de investigación, cuyo título es: “**CARACTERIZACIÓN ORNITOLÓGICA, EN ESTRIBACIONES DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES EN LOS BOSQUES MONTANO, MONTANO BAJO Y PIEMONTANO, SECTOR LA ESPERANZA Y RECINTO LOS LAURELES, PARROQUIA EL TINGO, COTOPAXI 2019**”, 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, 22 de julio de 2019

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**

A mis queridos padres Gonzalo Vichicela y Laura Albán por confiar en mí y enseñarme que con esfuerzo y constancia se legran nuestros propósitos, a mis hermanos que han sido un impulso para poder seguir delante, también a mis sobrinos Gabriel y Valentina por llenarnos de alegría nuestros días.

A mí querida universidad por haberme dado la gran oportunidad de formarme como profesional y humanista ya que de esta institución me llevo los más gratos recuerdos y en especial a mi tutor Jaime lema que gracias a su conocimientos y ayuda pude concluir con éxito mi trabajo.

**Alexis Vichicela**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo se lo dedico a mi madre, por su constante, hermoso e inmenso amor, por los valiosos valores y principios que me inculco tan sabiamente, porque todo su esfuerzo se plasma en este trabajo

A mi abuela que siempre se preocupó por mi bienestar, no solo durante mi ciclo estudiantil, sino además a lo largo de todos mis años de vida.

A todos aquellos a quienes contribuyeron en mi formación académica y profesional.

**Alexis Vichicela**

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TÍTULO:** “CARACTERIZACIÓN ORNITOLÓGICA, EN ESTRIBACIONES DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES EN LOS BOSQUES MONTANO, MONTANO BAJO Y PIEMONTANO, SECTOR LA ESPERANZA Y RECINTO LOS LAURELES, PARROQUIA EL TINGO, COTOPAXI 2019”

**Autor:** Vichicela Albán Alexis Bladimir

## RESUMEN

El trabajo de investigación tiene como finalidad recopilar información de la Ornitofauna de los bosques Montano, Montano bajo y Piemontano de la parroquia el Tingo sector la Esperanza y recinto los Laureles que está ubicada en las estribaciones de la Cordillera Occidental de los Andes, en el piso zoogeográfico subtropical Occidental y templado. La información recopilada son los primeros que se presentan de la zona de estudio, se utilizó como referencia para realizar el estudio la guía metodológica del componente Ornitofauna del ministerio del ambiente, los métodos utilizados para recopilar la información fueron los puntos observación, recorridos aleatorios, grabación de vocalizaciones, capturas ocasionales con red de neblina, registros fotográficos, ninguno de estos métodos estuvo ajustado a un diseño riguroso o tiempo de muestreo preestablecido. Desde noviembre del 2018 hasta junio del 2019 se registraron 48 especies, pertenecientes a 11 órdenes y 24 familias, de estas 1 es endémica de piso subtropical occidental, 9 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 Ornitofauna apenas empieza a conocerse sin embargo la diversidad y abundancia encontrada entre los 600 hasta los 2200 msnm es Alta. Se requieren estudios más profundos y con métodos estandarizados para conocer detalles de estas comunidades de aves.

**Palabras claves:** Categoría de amenaza, endémica, piso subtropical, sensibilidad

# TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

ACADEMIC FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

THEME: “ORNITOLOGICAL CHARACTERIZATION IN FOOTHILL AT WESTERN ANDES MOUNTAINS IN MONTANO FORESTS, MONTANO BAJO AND PIEMONTANO, IN LA ESPERANZA AND LOS LAURELES ENCLOSURE, EL TINGO AREA IN COTOPAXI 2019”.

Author: Vichicela Albán Alexis Bladimir

## ABSTRACT

This research purpose is to gather information from the Ornitofauna of the Montano, Montano Bajo and Piemontano Forests in El Tingo placed in La Esperanza and Los Laureles enclosure, which is located in the foothill at Western Andes Mountains, in the western and temperate subtropical zoogeographic floor. The information collected are the first to be presented in the area, the methodological guide about Ornithofauna component of Environment Ministry was used as a reference for this research, the methods used to collect the information were: observation points, random routes, vocalizations recording, occasional captures with mist nets, photographic records, none of these methods were adjusted to a rigorous design or pre-established sampling time. From November 2018 to June 2019, 48 species were recorded, belonging to 11 orders and 24 families. One of these species is endemic to the western subtropical floor, 9 have high sensitivity to habitat alteration, 20 have medium sensitivity and 19 have low sensitivity. This area has been little explored and studied, its Ornithofauna is just beginning to be known, but the diversity and abundance found between 600 and 2200 meters above sea level is high. More in-depth studies with standardized methods are needed to know the details of these bird communities.

**Keywords:** Threat category, endemic, subtropical floor, sensitivity

## ÍNDICE GENERAL

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

## CAPITULO I

6	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA TÉCNICA .....	5
6.1	Pisos zoogeográficos del Ecuador.....	5
6.2	Piso subtropical occidental .....	5
6.2.1	Aspectos ecológicos .....	5
6.2.2	Diversidad de aves .....	5
6.3	Bosque Montano .....	6
6.4	Bosque Montano bajo .....	6
6.5	Bosque Piemontano .....	7
6.6	Diversidad e importancia de los bosques.....	7
6.7	Las aves.....	8
6.7.1	Importancia de las aves .....	9
6.7.2	Funciones de las aves .....	9
6.8	Aves en el ecuador.....	11
6.8.1	Causas de disminución de la población de aves .....	11
6.8.2	Estado de conservación de aves en el Ecuador .....	E12
6.9	Marco legal.....	12
6.9.1	Constitución de la República del Ecuador. ....	12
6.9.2	Ley para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad.....	13
7	PREGUNTA CIENTÍFICA.....	15

## CAPITULO II

8	METODOLOGÍA.....	15
8.1	Área de estudio.....	15
8.1.1	Ubicación geográfica .....	15
8.2	Materiales y equipos .....	16
8.3	Metodología .....	17
8.4	Validar protocolos de muestreos y caracterización de la Ornitofauna en el área de estudio. ....	17
8.5	Recopilar información de la diversidad de la Ornitofauna en función a los protocolos establecidos.....	17

8.5.1	Fase preliminar .....	18
8.5.2	Fase de campo .....	20
8.5.3	Fase de gabinete.....	21
<b>CAPITULO III</b>		
9	<b>ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS</b> .....	26
9.1	Validación protocolos de muestreos y caracterización de la Ornitofauna en el área de estudio. ....	26
9.2	Diversidad de la Ornitofauna.....	27
9.2.1	Bosque Piemontano .....	27
9.2.2	Bosque Montano bajo .....	31
9.2.3	Bosque Montano.....	33
9.2.4	Aspectos ecológicos.....	35
9.3	Organización de la base de datos de acuerdo a los lineamientos establecidos por el MAE.....	40
10	<b>CONCLUSIONES</b> .....	45
11	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	45
12	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	45
13	<b>ANEXOS</b> .....	1

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Ubicación política .....	16
<b>Figura 2:</b> Esquema metodológico para la caracterización Ornitológica .....	17
<b>Figura 3:</b> Ubicación de los lugares de estudio .....	19
<b>Figura 4:</b> Puntos de conteo .....	21
<b>Figura 5:</b> Especies por familia en el Bosque Piemontano.....	28
<b>Figura 6:</b> Especies por familia en el Bosque Montano bajo.....	31
<b>Figura 7:</b> Especies por familia en el Bosque Montano .....	34
<b>Figura 8:</b> Nicho trófico de área de estudio .....	36
<b>Figura 9:</b> Proporción de la sensibilidad .....	38

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Beneficiarios del proyecto .....	2
<b>Tabla 2:</b> Materiales y equipos.....	16
<b>Tabla 3:</b> Valores de referencia del Índice de Simpson .....	24
<b>Tabla 4:</b> Valores de referencia del Índice de Shannon .....	24
<b>Tabla 5:</b> Validación del protocolo.....	27
<b>Tabla 6:</b> Categoría abundancia relativa .....	28
<b>Tabla 7:</b> Diversidad Bosque Piemontano .....	29
<b>Tabla 8:</b> Inventario Ornitofauna .....	29
<b>Tabla 9:</b> Categoría abundancia relativa .....	31
<b>Tabla 10:</b> Diversidad Bosque Montano bajo .....	32
<b>Tabla 11:</b> Inventario Ornitofauna .....	32
<b>Tabla 12:</b> Categoría abundancia relativa .....	34
<b>Tabla 13:</b> Diversidad Bosque Montano.....	35
<b>Tabla 14:</b> Inventario Ornitofauna .....	35
<b>Tabla 15:</b> Estado de conservación de las especies del área de estudio .....	36
<b>Tabla 16:</b> Estatus Migratorio .....	39
<b>Tabla 17:</b> Base de datos del componente ornitológico. ....	40

## INDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1:</b> Puntos y características de las zonas de estudio. ....	1
<b>Anexo 2:</b> Fotografías trabajo de campo. ....	4
<b>Anexo 3:</b> Fotografías aves .....	5
<b>Anexo 4:</b> Hoja de vida del Tutor de investigación.....	6
<b>Anexo 5:</b> Hoja de vida del autor.....	8
<b>Anexo 6:</b> Ficha de Campo .....	9

## 1 INTRODUCCIÓN

Ecuador se ubica en una región donde convergen varias regiones zoogeográficas en un sentido amplio. La cordillera andina, en su compleja topografía, alberga avifaunas distintas entre sus cordilleras oriental y occidental, así como entre los Andes del norte y del sur. En total, son más de 1000 especies las que habitan en los Andes, por sobre 1000 m de altitud.

En la provincia de Cotopaxi existe un acelerado proceso de degradación debido a una serie de factores como la expansión desmedida de la frontera agrícola y ganadería, tala indiscriminada, construcción de carretera y esto acompañado de incendios ha provocado la gran disminución de la fauna del sector, pero el principal problema se centra en la nula información de la diversidad de los bosques a nivel regional estos bosques son considerados como unos de los más diversos debido a muchos factores geográficos, que hacen de estos bosques grandes reservorios de biodiversidad. Por este motivo se evidencia la importancia de esta investigación que aportará con datos iniciales de las aves de la Parroquia el Tingo en los Bosques Montano, Montano bajo y Piemontano. Se utilizó como referencia para realizar el estudio, los lineamientos de la guía metodológica para el componente ornitológico del ministerio del Ambiente, así como guías para observación de aves etc. Los resultados obtenidos son de gran aporte ya que información recopilada servirá para que se sigan realizando más investigaciones en la zona con métodos más estandarizados.

## 2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Los bosques montanos de la cordillera de los andes son ecosistemas frágiles que se encuentran altamente amenazados en toda su distribución por las actividades antropogénicas, estos requieren de acciones urgentes para promover su conservación, ya que son considerado como una de las áreas más diversas y de importancia regional y mundial por tener características únicas de diversidad biológica, rareza , singularidad y endemismo como es en el caso de la avifauna donde el 10% de las 2069 especies de aves de distribución restringida se encuentran en los bosques montanos (Cuesta et al., 2012)

A través de esta investigación se pretende recopilar información de la Ornitofauna existente, en los bosques del sector la esperanza, parroquia el Tingo, cantón Pujilí y del recinto los Laureles sector que se encuentra entre los cantones de Pangua, Pujilí y La Maná, los sectores mencionados anteriormente no tiene estudios previos de diversidad Ornitológica, no se conocen las especies de aves que habitan estos bosques, mediante la ejecución de la investigación se proveerá de datos iniciales que son poco conocidos como su diversidad y su estado de conservación, aplicando métodos de muestreo estandarizados para el conteo de aves. La información recopilada será de gran ayuda para siguientes investigaciones más detalladas que promuevan acciones de protección y conservación no solo de la Ornitofauna sino también de las demás poblaciones.

## 3 BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

**Tabla 1:** Beneficiarios del proyecto

Beneficiarios directos	La universidad
	La comunidad científica
	Docentes
Beneficiarios indirectos	Estudiantes de la carrera de medio ambiente
	Visitantes
	Habitantes de la comunidad 4051 hab.

**Fuente:** INEC, 2010

**Elaborado por:** Alexis Vichicela

#### **4 EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

El principal problema más allá de las actividades antrópicas que realizan los habitantes de la parroquia la Esperanza y del recinto los Laureles que han destruido el ecosistema, es el poco interés que tienen las autoridades competentes, en generar información de la diversidad ornitológica en los Bosques occidentales de los andes,

Al no existir una delimitación de los ecosistemas las actividades antrópicas como la tala indiscriminada de bosque nativo, la cacería, establecimiento de monocultivo, construcción de carreteras entre otras actividades. Han causado la disminución considerable de la fauna silvestre entre ellas la Ornitofauna que son de gran importancia y realizan roles fundamentales en el hábitat.

Este proyecto tiene como finalidad recopilar datos de las especies de aves que habitan en el área de estudio mediante la aplicación de la guía metodológica del componente Ornitológico del ministerio del Ambiente y métodos de muestreo, la información recopilada sirva a las autoridades competentes para que tomen medidas que ayuden a promover y conservar los recursos naturales del sector.

## 5 OBJETIVOS

### GENERAL

- Caracterizar la Ornitofauna de los Bosque Montano, Montano bajo y Piemontano en el sector la Esperanza y recinto los Laureles.

### ESPECÍFICOS

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

## CAPITULO I

### 6 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA TÉCNICA

#### 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 de aves

La avifauna del piso subtropical occidental comprende alrededor de 546 especies que representan el 34% del total del Ecuador. Aproximadamente 302 especies se comparten entre los pisos subtropical occidental y subtropical oriental. Son exclusivos para la ladera occidental 244 especies y 10 únicamente para este piso. Los Passeriformes constituyen el orden con mayor diversidad (350 especies) seguida del orden Apodiformes. De acuerdo a la evaluación de la

UICN, 42 especies se encuentran en la lista de aves amenazadas, de ellas 8 están en peligro, 15 son vulnerables y 19 están casi amenazadas. (Albuja et al., 2012)

Aproximadamente el 47% de las especies (257) de este piso son de sensibilidad media, las cuales pueden soportar alteraciones ambientales leves. Cerca del 32%, esto es 175 especies, son de sensibilidad baja. Aproximadamente 114 especies, que representan el 20% de la avifauna del piso, son de sensibilidad ambiental alta y por tanto, sensibles a las alteraciones ambientales. (Stotz, et al., 1996)

### **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, Chevrones, 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 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)

## **6.7 Las aves**

Las aves son vertebrados de sangre caliente, que se mantienen solo sobre las extremidades posteriores, mientras que las extremidades anteriores se encuentran modificadas como alas, las cuales son adaptaciones para volar, aunque no todas vuelan, su cuerpo está recubierto de plumas y un pico córneo sin dientes; para reproducirse ponen huevos que incuban hasta la eclosión (Parra, 2014).

El tamaño varía desde 5 cm y 2,74 metros como es el caso del avestruz; presentan conductas diversas y considerables, como en la anidación, la alimentación, las migraciones, su apareamiento, reproducción, la preferencia para encontrarse asociadas en grupos y la comunicación entre las aves es versátil, incluyen señales visuales, cantos y llamadas. (Tàbara, 2006)

El estudio de la estructura de las comunidades de aves proporciona un medio rápido, confiable y replicable de evaluación del estado de conservación de la mayoría de hábitats terrestres y acuáticos. También permite realizar comparaciones a lo largo de gradientes climáticos y ecológicos en cuanto a la riqueza, recambio y abundancia de especies. Con la información recopilada en los inventarios también se pueden documentar algunos aspectos de la historia natural de las especies como dietas, periodos reproductivos, migraciones, estructuras sociales y hábitos entre otros. (Villareal et al., 2004)

Las aves poseen una serie de características que las hacen ideales para inventariar gran parte de la comunidad con un buen grado de certeza y así caracterizar los ecosistemas y los hábitats en que residen. Algunas de estas características son: (modificado de Stotz et al. 1996), citado por (Villarreal et al., 2004)

- ✓ Comportamiento llamativo. La gran mayoría de las aves son diurnas y muy activas. Además, casi todas se comunican con sonidos (cantos y llamados) que pueden ser detectados a muchos metros de distancia.
- ✓ Identificación rápida y confiable. La mayor parte de las especies pueden ser identificadas con facilidad por cualquier persona con un moderado entrenamiento y algo de práctica, fijándose principalmente en la forma, coloración y diseño del plumaje. Adicionalmente, se pueden identificar por sus cantos y llamados, los cuales son únicos de cada especie.
- ✓ Fáciles de detectar. Un inventario representativo de especies de una localidad puede ser elaborado en pocos días de trabajo de campo. La mayoría de las especies están presentes durante todo el año a excepción de algunas que presentan movimientos locales o migraciones (regionales o continentales) que determinan su presencia o ausencia.
- ✓ Son el grupo animal mejor conocido. Hay una gran cantidad de libros con ilustraciones de casi todas las especies presentes a nivel mundial, lo que permite hacer identificaciones confiables en el campo.

### **6.7.1 Importancia de las aves**

Las aves desempeñan un rol fundamental en su hábitat. Es lo que se conoce como “nicho ecológico” la especialización de cada especie en la misma zona o sitio en el que cohabitan varios animales y donde todos los organismos, son fuente potencial de alimento para otros seres, constituyen la cadena trófica. Su presencia en todos los rincones del mundo condujo a la evolución de diversas estrategias de supervivencia y al desempeño de diversos roles para el equilibrio de los ecosistemas. (Ridgely & Greenfield, 2006)

Las aves silvestres son importantes debido a que realizan funciones trascendentales en su medio, de acuerdo al gremio alimenticio las aves cumplen variadas funciones: las insectívoras contribuyen al control de plagas en áreas de cultivo; las carroñeras evitan la proliferación de enfermedades asociadas a la descomposición de materia muerta; las frugívoras las cuales al ingerir los frutos excretan las semillas y las dispersan; las nectívoras favorecen en el proceso de polinización de plantas; y las acuáticas hacen posible el intercambio genético entre cuerpos de agua como lagunas, transportando en sus patas huevos y larvas de peces, caracoles y anfibios.(Tàbara, 2006)

### **6.7.2 Funciones de las aves**

Hay funciones que las aves cumplen para mantener el equilibrio de los ecosistemas.

#### **6.7.2.1 Dispersión de semillas.**

Las aves mantienen una relación simbiótica con muchas especies de árboles y arbustos dentro de un ecosistema forestal. En este tipo de relación, cada parte recibe beneficio de la otra. En el caso de las aves, anidan y comen los frutos y las moras de los arbustos, y a cambio ayudan al árbol a propagarse diseminando las semillas a lo largo del bosque. En algunos ecosistemas forestales, los árboles de flores altos dependen exclusivamente de la intervención de las aves. (Ridgely & Greenfield, 2006)

#### **6.7.2.2 Polinizan flores.**

El grupo de aves que asociamos con mayor frecuencia a esta función son los colibríes por la cantidad de observaciones que realizamos de ellos en las distintas flores durante todo el día, es así como los colibríes atraídos por el néctar que proveen las flores y que es su principal fuente de alimento, se ven con frecuencia impregnados de polen que transportan de una planta o de una flor a otra y que hace que la flor pueda ser fecundada. (Ridgely & Greenfield, 2006)

#### **6.7.2.3 Controlan plagas o realizan control biológico.**

La principal fuente de proteína para las aves está constituida por los insectos, es así como también encontramos grupos de aves como los atrapamoscas que se han especializado en capturarlos, de esta manera las aves están ayudando a disminuir las poblaciones de insectos que en muchas ocasiones resultan perjudiciales para los cultivos y la población. (Ridgely & Greenfield, 2006)

#### **6.7.2.4 Propagación de especies sobre las grandes áreas.**

Las especies de plantas son capaces de moverse a otra región con la ayuda de las aves. Las pequeñas islas remotas dependen de las aves para poblar el suelo fértil con semillas no nativas. Los ecosistemas regionales desarrollan la diversidad mientras este proceso continúa. Se puede ver como una relación mutua, también, porque las aves viajantes ayudarán a construir y mantener un área donde pueden alimentarse y anidar. (Ridgely & Greenfield, 2006)

#### **6.7.2.5 Indicadores ambientales.**

Las aves son un grupo de la biodiversidad muy susceptible a los cambios provocados por el hombre en el ambiente como la deforestación, el uso de agroquímicos y el tráfico de especies, por esta razón la cantidad y el tipo de aves que se encuentran en un sitio indican el grado de conservación o alteración que tiene. (Ridgely & Greenfield, 2006)

## **6.8 Aves en el Ecuador**

Siendo un país relativamente pequeño de América del Sur, Ecuador, con sus 1.619 especies de aves registradas. Es el quinto en el mundo en cuanto a diversidad de aves detrás de otros “gigantes” sudamericanos e Indonesia, y la misma posición en la lista de países con la mayor amenaza mundial de aves, en el caso de Ecuador 105 (Birdlife International, 2017).

Debido a su pequeño tamaño, hay pocas aves endémicas en el Ecuador continental, diez continentales las especies se consideran efectivamente endémicas (aunque las distribuciones de algunos son de los más raros, las especies simplemente van más allá de las fronteras de Ecuador hacia la vecina Colombia y Perú). El archipiélago de galápagos agrega 33 especies endémicas a la lista nacional de aves. (Ortiz, 2018)

### **6.8.1 Causas de disminución de la población de aves**

Un porcentaje importante y creciente de las aves del Ecuador está en riesgo de extinción debido a actividades antropogénicas, como sucede, en realidad, en escala global. La mayor amenaza para las aves en el país es la pérdida de hábitats como consecuencia de la deforestación o alteración de hábitats no forestales. La expansión de la frontera agropecuaria, de infraestructura y urbana, la contaminación y desecación de humedales, y la extracción indiscriminada de madera son las principales causas de pérdida y fragmentación de hábitats para las aves. Sin embargo, existen otros factores de amenaza que son, en muchos casos, más severos que la pérdida de hábitats. En el caso de Galápagos, las especies exóticas introducidas (depredadoras, competidoras o parásitas) es la principal amenaza para muchas especies. Por otra parte, la cacería y el tráfico ilícito de vida silvestre siguen siendo amenazas importantes para ciertos grupos de aves (Galliformes y Psittaciformes, por ejemplo). Por último, se considera que el cambio climático puede tener repercusiones sobre especies altoandinas o especies específicas de ciertos hábitats. (Freile et al. 2019)

La expansión agrícola, es decir la intensificación de la agricultura provoca la degradación de los hábitats agrícolas y seminaturales, lo cual permita la disminución de la biodiversidad a lo

largo de extensas áreas, debido al incremento de la industria, el uso de pesticidas, los cambios en las especies agrícolas cultivadas o en los métodos de cultivo. (Prado, 2009)

## **6.8.2 Estado de conservación de aves en el Ecuador**

El Estado de Conservación es uno de los indicadores utilizado generalmente para evaluar el estado de la biodiversidad, los ecosistemas y las especies, constituyen una herramienta importante para definir acciones de conservación de especies (Stuart et al. 2008).

Según datos del Ministerio del Ambiente 2019, en el Ecuador continental existen, 154 especies amenazadas, de las cuales 11 en Peligro Crítico (CR), 56 En Peligro (EN) y 87 Vulnerable (VU)

En términos generales, en Ecuador aproximadamente un 10-20% de especies están amenazadas de extinción, según las categorías de riesgo de extinción que define la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Por un lado, están las 197 especies categorizadas como amenazadas de extinción en escala global. Por otro, las 312 especies identificadas como amenazadas de extinción en escala nacional continental (Freile et al. 2019)

Según el estudio “A vista de pájaro: lecciones de 50 años de regulación y conservación del comercio de aves en los países amazónicos”, realizado por la organización internacional Traffic Report el país tiene más de 100 especies de aves amenazadas que se encuentran en las distintas categorías de amenaza del Libro Rojo de Aves del Ecuador: 16 en peligro crítico, 47 en peligro, 98 vulnerables, 68 casi amenazadas 12 sin datos suficientes. (Ortiz, 2018)

## **6.9 Marco legal.**

### **6.9.1 Constitución de la República del Ecuador.**

#### **6.9.1.1 Título II.- derechos. Capítulo segundo. - derechos del buen vivir. Sección Segunda. - Ambiente Sano.**

**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*.

#### **Capítulo séptimo. - derechos de la naturaleza.**

**Art. 71.-** La naturaleza o Pachamama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

**Art. 72.-** La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependen de los sistemas naturales afectados.

**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.

**Art. 74.-** Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir.

#### **6.9.1.2 Título VII -régimen del buen vivir, capítulo segundo.- biodiversidad y recursos naturales, sección segunda.- biodiversidad.**

**Art. 400.-** El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional.

#### **6.9.2 Ley para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad.**

##### **6.9.2.1 Título III.- de la conservación de la biodiversidad.**

##### **Capítulo III.- de la recuperación, rehabilitación y restauración de la biodiversidad y sus funciones.**

**Artículo 57.-** Toda persona natural o jurídica, nacional o extranjera, que ocasione daños comprobados documentadamente a cualquier elemento de la biodiversidad del Ecuador y sus funciones, producidos por actividades dolosas o culposas, estará obligada a ejecutar actividades de recuperación, rehabilitación y restauración de los ecosistemas y hábitats impactados o degradados y de especies nativas que haya determinado el Ministerio del Ambiente o la autoridad competente. El Ministerio del Ambiente en coordinación con todas las entidades públicas que tienen competencia en esta materia, vigilará el cumplimiento de esta obligación y compelerá su ejecución por las vías legales existentes.

**Artículo 58.-** El Estado, a través de las entidades públicas y privadas, incentivará la investigación técnica y científica orientada a diseñar y ejecutar procesos de conservación, recuperación, rehabilitación y restauración de ecosistemas degradados y de especies amenazadas de extinción.

#### **Capítulo IV.- de la protección de especies endémicas y amenazadas de Extinción.**

**Artículo 59.-** Es obligación del Estado la protección en el territorio nacional de las especies endémicas y amenazadas de extinción. A tal efecto, el Ministerio del Ambiente en coordinación con otras entidades públicas y privadas, promoverá, regulará, ejecutará y controlará las acciones enfocadas a la conservación, investigación y recuperación de estas especies, preferentemente mediante la protección de sus hábitats.

**Artículo 60.-** Se prohíbe la cacería, captura, recolección, tenencia, transporte, comercialización interna y exportación de especímenes, elementos constitutivos y subproductos de especies silvestres amenazadas de extinción que consten en la lista CITES y aquellas que emita periódicamente el Ministerio del Ambiente, excepto para actividades de investigación y de conservación ex situ, debidamente autorizadas por el Ministerio del Ambiente.

#### **Capítulo V.- de la introducción y control de las especies exóticas.**

**Artículo 61.-** El Ministerio del Ambiente, en coordinación con las entidades públicas, privadas nacionales o internacionales involucradas, en especial con aquellas que disponen de información científico-técnica pertinente, regulará, controlará o prohibirá la introducción y el manejo de especies exóticas al territorio nacional y dentro del mismo, en base a una evaluación de riesgo.

**Artículo 62.-** Se prohíbe la introducción de especies exóticas en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, excepto para fines de control biológico científicamente justificado y aprobado por el Ministerio del Ambiente. Los respectivos planes de manejo de cada área establecerán medidas para el control y erradicación de las especies exóticas previamente introducidas en dichas áreas.

#### **6.9.2.2 Título IV.- del uso sustentable de la biodiversidad y sus funciones.**

##### **Capítulo I.- de la utilización sustentable de la biodiversidad.**

**Artículo 63.-** El uso sustentable de la biodiversidad es el aprovechamiento extractivo o no extractivo de las poblaciones silvestres y cultivadas, sus elementos constitutivos y productos derivados, tanto en su medio natural como en cautiverio. El uso sustentable de la biodiversidad deberá:

- a) Garantizar el mantenimiento y la regeneración de las especies dentro de sus parámetros biológicos y mantener las condiciones ecológicas necesarias para su subsistencia en forma natural;
- b) Asegurar que las poblaciones de las especies utilizadas puedan seguir cumpliendo sus funciones ecológicas y que su utilización no altere la integridad, la composición y el funcionamiento del resto de la comunidad y del hábitat al cual pertenecen; y,
- c) Propender a que los niveles de uso de las especies se basen en el conocimiento científico de sus características biológicas. Cuando este conocimiento no sea suficiente, su utilización deberá basarse en el principio de precaución, considerando además los conocimientos tradicionales, las experiencias de otros países, y sobre otras poblaciones taxonómica y ecológicamente similares.

**Artículo 64.-** Las actividades productivas que se realicen en el país y que utilicen recursos biológicos en sus procesos, tienen la obligación de usar sustentablemente dichos recursos de un modo y a un ritmo que no ocasione el deterioro y la disminución a largo plazo de la diversidad biológica, el patrimonio cultural asociado y la salud humana. El Ministerio del Ambiente, definirá criterios, procedimientos, índices, e indicadores para el manejo sustentable de la biodiversidad.

**Artículo 65.-** El Ministerio del Ambiente promoverá el desarrollo de nuevas alternativas de uso sustentable, extractivas y no extractivas, de las especies y poblaciones silvestres, sus productos derivados y elementos constitutivos, que, de manera directa o indirecta, contribuyan a la conservación de la biodiversidad y sus funciones.

## **7 PREGUNTA CIENTÍFICA**

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

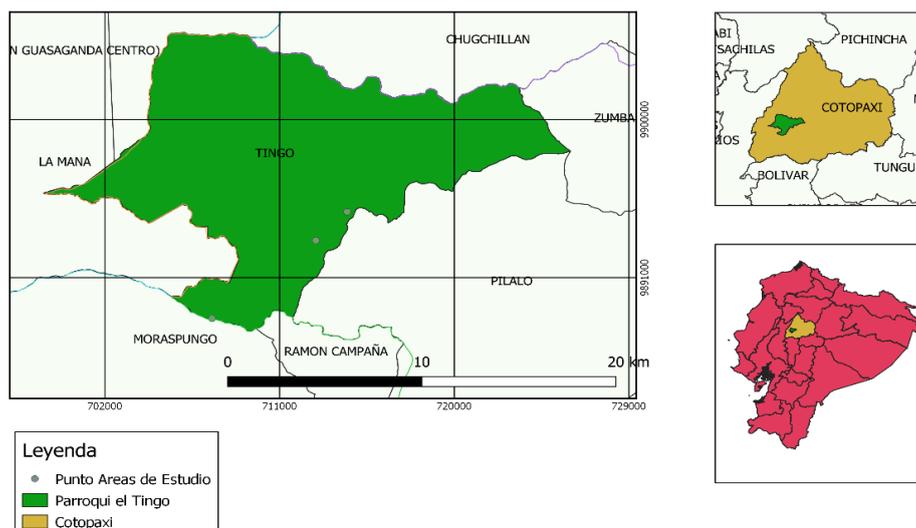
## **CAPITULO II**

### **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 y Recinto los Laureles. 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)



**Figura 1:** Ubicación política

**Elaborado por:** Alexis Vichicela

## 8.2 Materiales y equipos

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

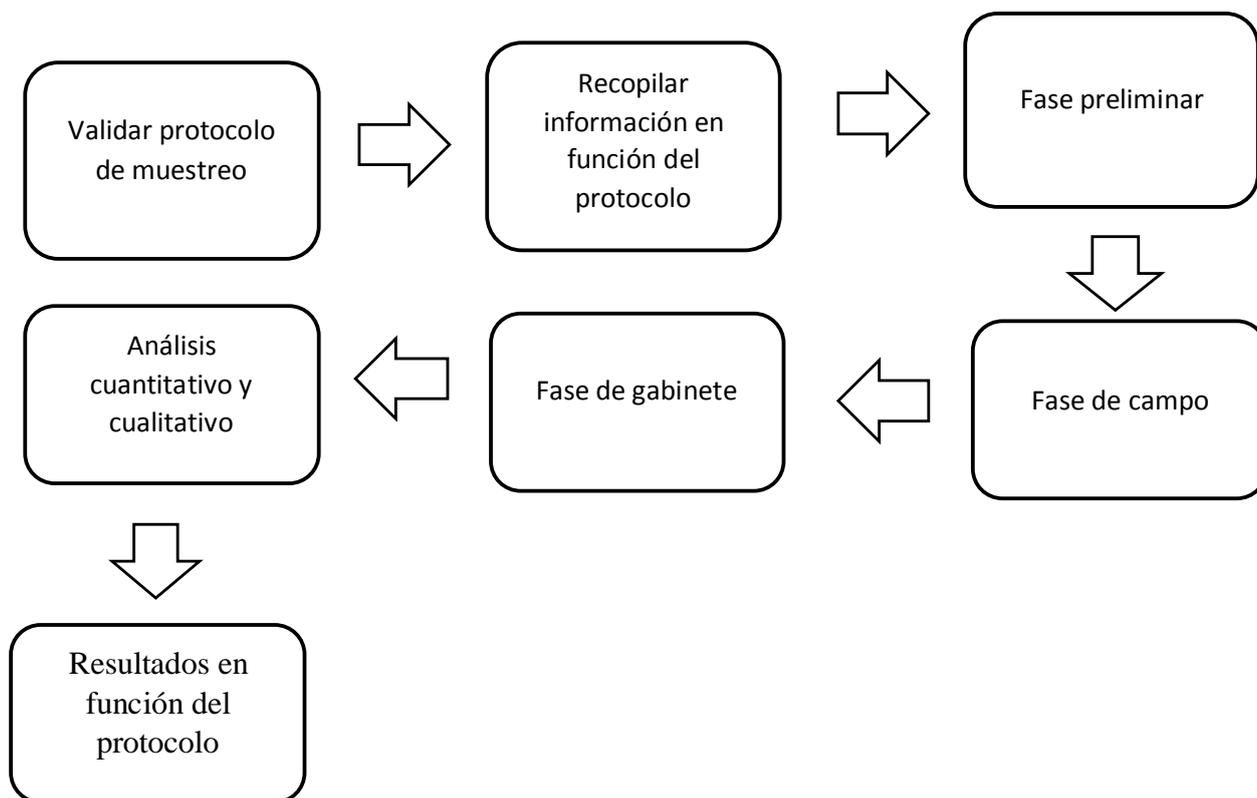
**Tabla 2:** Materiales y equipos

<b>Materiales</b>	<b>Equipos</b>
Botas de caucho	GPS marca Garmin
Poncho de agua	Binoculares
Machete	Cámara digital marca Nikon
Guías de campo	Smartphone marca Samsung
Libreta de campo	
Lápiz y Esfero	

Elaborado por: Alexis Vichicela

### 8.3 Metodología

La metodología a desarrollarse se detalla en la figura 2:



**Figura 2:** Esquema metodológico para la caracterización Ornitológica

Elaborado por: Alexis Vichicela

#### Procedimiento:

### 8.4 Validar protocolos de muestreos y caracterización de la Ornitofauna en el área de estudio.

Se tomó como referencia la guía metodológica del ministerio del Ambiente del Ecuador para realizar el estudio del componente ornitológico. 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 Ornitofauna 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 ornitológico para ello se realizó las siguientes actividades:

### **8.5.1 Fase preliminar**

#### **8.5.1.1 Consulta bibliográfica del área de estudio**

Se realizó consultas de la diversidad de aves que existen en el Ecuador: como el libro rojo 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 relacionado a inventarios de aves en lugares similares.

#### **8.5.1.2 Elección de métodos**

Los métodos que fueron utilizados se seleccionaron 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 métodos para contar aves terrestres de González (2012), también en la guía de texto de Ordoñez (2013) donde describe las recomendaciones para el desarrollo de muestreo de fauna en el país.

#### **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:** Alexis Vichicela

### 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 *Faramea*. 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 habitat se está regenerando debido a los incendios que se han producido en el sector.

### **8.5.2 Fase de campo**

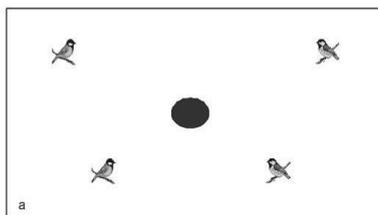
El reconocimiento del área de estudio se realizó el mes de noviembre de 2018 y los datos de campo fueron tomados en el mes de abril, mayo y junio 2019, alcanzando un total de 9 días trabajados en campo.

#### **8.5.2.1 Técnica de observación directa.**

##### **8.5.2.1.1 Puntos de conteo sin estimación de distancia**

Los puntos fueron establecidos en los lugares donde se presencié mayor actividad de aves en la mañana de 06H00-09H00 am y por las tardes de 15H00-18H00 pm, específicamente buscando lugares donde exista presencia de alimento como en árboles frutales o plantas de plátano, con una separación de 150 a 200 m para evitar el conteo doble, por un periodo de 30 minutos en cada punto, dependiendo de la zona de estudio fueron 2 a 4 veces que se visitó los puntos. Las aves fueron observadas con unos binoculares 10x30 se tomó datos morfológicos como el color, forma y tamaño del pico, color de patas, etc., que fueron anotados en la libreta de campo.

También fueron fotografiadas con la cámara Canon EOS 5D Mark III con un lente de 70-300mm, para su posterior comparación e identificación mediante la Guía de campo Aves del Ecuador (Ridgely y Greenfield, 2006) y Aves comunes de la Amazonia (Chris Canaday & Lou Jost). Los individuos que no fueron identificados se guardaron las fotos para su posterior identificación



**Figura 4:** Puntos de conteo

**Fuente:** Gonzales, 2012

#### **8.5.2.1.2 Recorridos aleatorios**

Los registros de observación aleatoria fueron realizados a través de los senderos de las zonas, las observaciones se hicieron con binoculares 10X30, se realizaron registros fotográficos siempre que las condiciones fueron óptimas, estos registros se llevaron a cabo con la cámara Canon EOS 5D Mark III con un lente de 70-300mm.

#### **8.5.2.1.3 Red de neblina**

Se utilizó una red de 12 x 5 m. la red de neblina se colocó en tres puntos del área de estudio, su utilización fue únicamente para obtener datos de la presencia de las especies que son difíciles de observar especialmente (colibríes). Las aves capturadas fueron fotografiadas y liberadas.

#### **8.5.2.2 Técnica de observación indirecta.**

##### **8.5.2.2.1 Grabación de vocalizaciones**

Se utilizó un Smartphone con una aplicación RecForge II, que permite grabar en mejor calidad, fácil edición y utilización. Los registros de cantos se los realizó en los recorridos aleatorios y mientras se iba a revisar las redes.

#### **8.5.3 Fase de gabinete**

### **8.5.3.1 Identificación de los especímenes**

El proceso de identificación implica un primer paso informal y un segundo paso formal, que permiten llegar en secuencia al nombre del taxón. El primer paso es una observación a simple vista, que implica una apreciación inconsciente de muchos caracteres del espécimen al mismo tiempo, en la que se asocia inconscientemente el espécimen a cierto taxón. Generalmente para identificar formalmente al espécimen primero se lo describe, y luego se comparan los datos con los de taxones conocidos para ver si coinciden (Simpson, 2005).

Mediante la introducción anterior se procedió a realizar la clasificación.

Para las especies que no fueron identificadas en campo se procedió a revisar inventarios de aves ya realizados, tesis en lugares similares, comparando las fotografías y los apuntes realizados en campo. También todas las aves ya antes identificadas en la fase de campo se procedieron nuevamente a comparar las fotografías en la plataforma digital Bioweb Aves del Ecuador, IUCN RED LIST. Las aves con malos registros fotográficos y que no se caracterizaron de buena manera no se incluyeron en el inventario final. La ubicación taxonómica de las especies se lo realizó mediante el Checklist de Birdlife 2018, la cual contiene la clasificación de cada especie por su orden, familia y género al que pertenecen.

### **8.5.3.2 Identificación de vocalizaciones**

Los registros auditivos que se obtuvieron en los recorridos aleatorios de observación, fueron comparadas con los cantos de las especies ya identificadas para saber si una de esas fue registrada mediante la grabación, las comparaciones se los realizo en la plataforma digital Xeno Canto, donde existen grabaciones de todas partes del planeta y la plataforma Bioweb Aves del Ecuador, donde existen grabaciones del 90% de las aves del Ecuador.

### **8.5.3.3 Análisis cuantitativo**

Una vez finalizada la fase de campo se procedió a analizar los resultados en función de la guía metodológica.

#### **8.5.3.3.1 Riqueza**

Se presenta información sobre el número de especies, géneros, familias y órdenes registrados en todo el estudio. Se analiza la información obtenida en relación con el número de especies existentes en el piso subtropical occidental según datos de Albuja et al (2012)

### 8.5.3.3.2 Abundancia relativa

Se asignaron categorías de abundancia relativa a las especies registradas de acuerdo con el formato y criterios de Fisher (1939) y Kendeigh (1944), quedando así cuatro categorías:

- **Raras:** 1 individuo
- **Poco comunes:** de 2 a 5 individuos
- **Comunes:** de 6 a 10 individuos
- **Abundantes:** más de 10 individuos.

### 8.5.3.3.3 Índices de diversidad

#### 8.5.3.3.3.1 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 al 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 3)

**Tabla 3:** Valores de referencia del Índice de Simpson

Índice de Simpson	Valores referenciales
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 del índice de Shannon, se expresa de la siguiente manera:

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

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 4)

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

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

>3.5	Diversidad Alta
------	--------------------

**Fuente:** Ordóñez-Delgado, L. 2013.

### **8.5.3.4 Análisis cualitativo**

#### **8.5.3.4.1 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; nectarívoras (Ne), las que se alimentan de néctar esencialmente; 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.

#### **8.5.3.4.2 Estado de conservación e importancia de las especies**

##### **8.5.3.4.2.1 Especies sensibles**

Para determinar la respuesta de las aves a los cambios en su hábitat y la resistencia que presentan a los estos (sensibilidad), se revisaron los datos presentes en Stotz (1996), el que da una clasificación que se basa en variables cualitativas fundamentadas en observaciones y en notas de campo no publicadas, acerca de la capacidad que tienen las aves de soportar cambios en su entorno, propone que algunas especies de aves son considerablemente más vulnerables a perturbaciones humanas que otras y las categoriza en tres niveles: alta, media y baja.

Especies de sensibilidad Alta (A).- Son aquellas especies que se encuentran en bosques en buen estado de conservación, que no pueden soportar alteraciones en su ambiente a causa de actividades antropogénicas; la mayoría de estas especies no puede vivir en hábitats alterados, tienden a desaparecer de sus hábitats migrando a sitios más estables, sin embargo, por las actuales presiones de afectación de los hábitats, algunas de estas especies se pueden encontrar en áreas de bosques secundarios no tan modificados y con remanentes de bosque natural. Estas especies se constituyen en buenas indicadoras de la salud del medio ambiente.

Especies de sensibilidad Media (M).- Son aquellas que a pesar de que pueden encontrarse en áreas de bosque bien conservados, también son registradas en áreas poco alteradas y bordes de bosque, y que siendo sensibles a las actividades o cambios en su ecosistema, pueden soportar un cierto grado de afectación dentro de su hábitat, como por ejemplo, tala selectiva del bosque; se mantienen en el hábitat con un cierto límite de tolerancia.

Especies de sensibilidad Baja (B).- Son aquellas especies colonizadoras que si pueden soportar cambios y alteraciones en su ambiente y que se han adaptado a las actividades antropogénicas.

#### **8.5.3.4.2.2 Endemismo**

Son las especies que se distribuyen en un ámbito geográfico reducido y que no se encuentra de forma natural en otras partes del mundo. El endemismo por lo tanto refiere a una especie que solo puede encontrarse naturalmente en un lugar.

#### **8.5.3.4.2.3 Migración**

La migración de las aves consiste en los viajes estacionales regulares realizados por muchas especies de aves. Además de la migración, las aves realizan otros movimientos en respuesta a cambios en la disponibilidad de alimentos, de hábitat climáticos, que suelen ser irregulares o solo en una dirección y reciben diversas denominaciones como nomadismos invasiones, dispersiones o irrupciones.

### **CAPITULO III**

## **9 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

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

La guía metodológica permite recopilar datos cualitativos y cuantitativos. En la tabla 5 se detalla los datos que se pudieron obtener en la fase de campo y gabinete.

**Tabla 5:** 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:** Alexis Vichicela

Como se puede ver en la tabla 5 se pudo recopilar un mayor número de datos cualitativos debido a que esta información se la puede encontrar literatura especializada de aves, 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 Ornitofauna**

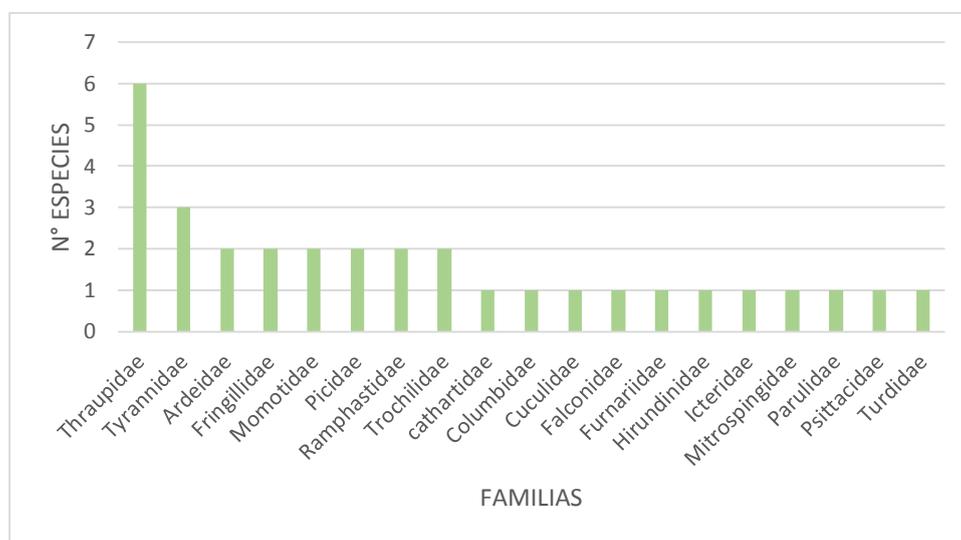
En el anexo 1 se aprecia los métodos, número de puntos, aplicados en cada zona de estudio así como su ubicación y descripción del hábitat.

### **9.2.1 Bosque Piemontano**

#### **9.2.1.1 Riqueza y abundancia**

En los meses de abril y mayo del 2019 se registraron 10 órdenes, 19 familias y 32 especies. Los órdenes con mayor cantidad de familias fueron: Passeriformes con 9 familias y Piciformes con 2 familias. Las familias con mayor cantidad de especies fueron: Thraupidae con 6 especies;

Tyrannidae con 4 especies; Ardeidae, Fringillidae Momotidae, Picidae, Ramphastidae y Trochilidae con 2 especies y las familias restantes con una especie respectivamente (Figura 5).



**Figura 5:** Especies por familia en el Bosque Piemontano

**Elaborado por:** Alexis Vichicela

### 9.2.1.2 Abundancia relativa

Todos los individuos fueron registrados de manera directa, es decir mediante observaciones, grabaciones o captura 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 6). Esta categorización sólo representa el sitio y momento del muestreo y no necesariamente a la comunidad total.

**Tabla 6:** Categoría abundancia relativa

Categoría	N° Especies	Ni (Núme. Individuos)	Abundancia relativa (%)
Raras 1	10	10	6.25%
Poco Comunes 2-5	11	33	20.63%
Comunes 6-10	8	63	39.38%
Abundantes +10	3	54	33.75%
TOTAL	32	160	100%

**Elaborador por:** Alexis Vichicela

De acuerdo a la abundancia relativa, la categoría más dominante fue comunes con 39.38% de las especies; seguido por abundantes con el 33,75% de las especies registradas; Poco comunes con el 20.63% de las especies; y finalmente raras con el 6.25% 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 el índice de Simpson existiría una diversidad Alta. (Tabla 7)

**Tabla 7:** Diversidad Bosque Piemontano

Número de especies	Número de individuos	Índice Shannon-Wiener	Interpretación	Índice Simpson	Interpretación
32	160	3.029	Diversidad Media	0.9341	Diversidad Alta

**Elaborado por:** Alexis Vichicela

### 9.2.1.4 Inventario de Ornitofauna del Bosque Piemontano

**Tabla 8:** Inventario Ornitofauna

Orden	Género	Familia	Nombre Científico	Nombre común	N° Individuos
Apodiformes	Phaethornis	Trochilidae	Phaethornis yaruqui	Ermitaño bigotiblanco	1
	Eutoxeres		Eutoxeres aquila	Pico de hoz puntiblanco	1
Cathartiformes	Coragyps	Cathartidae	Coragyps atratus	Gallinazo negro	9
Columbiformes	Leptotila	Columbidae	Leptotila pallida	Paloma pálida	3
Coraciiformes	Baryphthengus	Momotidae	Baryphthengus martii	Momoto rufo	6

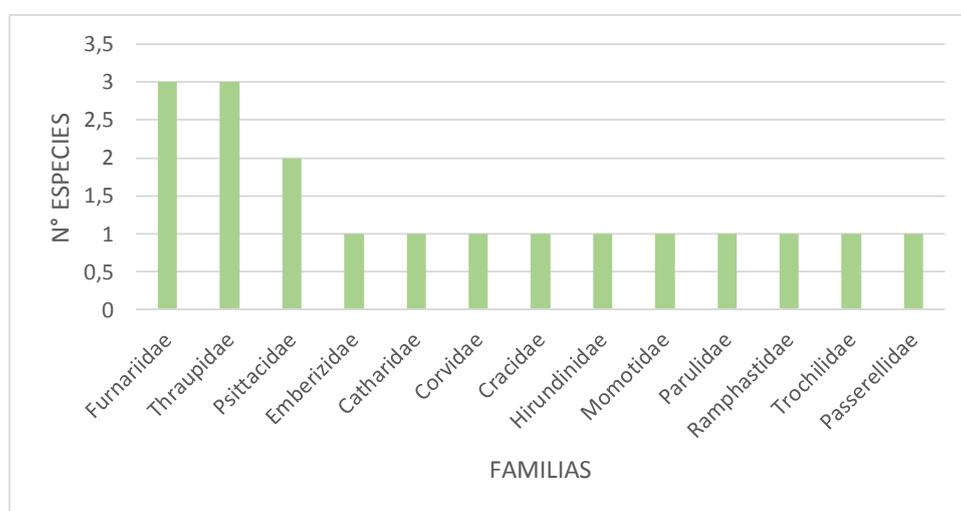
	Momotus		Momotus aequatorialis	Momoto montaño	1
Cuculiformes	Crotophaga	Cuculidae	Crotophaga Sulcirostris	Garrapatero piquestriado	7
Falconiformes	Herpetotheres	Falconidae	Herpetotheres cachinnans	Halcón reidor	1
	Euphonia	Fringillidae	Euphonia lanirostris	Eufonia piquegruesa	2
	Euphonia		Euphonia xanthogaster	Eufonia vientrinaranja	2
	Furnarius	Furnariidae	Furnarius cinnamomeus	Hornero del pacífico	4
	Notiochelidon	Hirundinidae	Notiochelidon Cyanoleuca	Golondrina azuliblanca	24
	Dives	Icteridae	Dives Warczewiczi	Negro Matarrolero	5
	Mitrospingus	Mitrospingidae	Mitrospingus cassinii	Tangara Carinegruzca	3
	Myioborus	Parulidae	Myioborus miniatus	candelita plomiza	1
	Thraupis		Thraupis episcopus	Tangara Azuleja	19
Passeriformes	Ramphocelus		Ramphocelus icteronotus	Tangara lomilimon	6
	Sporophila	Thraupidae	Sporophila nigricollis	Espiguero ventriamarillo	8
	Chlorophanes		Chlorophanes spiza	Mielero verde	2
	Sporophila		Sporophila luctuosa	Espiguero negriblanco	2
	Tangara		Tangara icterocephala	Tangara Goliplata	3
	Turdus	Turdidae	Turdus maculirostris	Mirlo ecuatoriano	1
	Fluvicola		Fluvicola nengeta	Monjita enmascarada	10
	Tyrannus	Tyrannidae	Tyrannus melancholicus	Tirano tropical	9
	Myiotriccus		Myiotriccus ornatus	Mosquerito adornado	1
Pelecaniformes	Bubulucus	Ardeidae	Bubulucus Ibis	Garza bueyera	8
	Tigrisoma		Tigrisoma fasciatum	Garza Tigre Barreteada	1
	Colaptes	Picidae	Colaptes rubiginosus	Carpintero olividora	1
Piciformes	Melanerpes		Melanerpes pucherani	Carpintero carinegro	4
	Ramphastos	Ramphastidae	Ramphastos Brevis	Tucán del chocó	3
	Pteroglossus		Pteroglossus erythropygius	Arasari piquepálido	1
Psittaciformes	Pionus	Psittacidae	Pionus Sordidus	Loro piquirrojo	11
				<b>Total</b>	160

**Elaborado por:** Alexis Vichicela

## 9.2.2 Bosque Montano bajo

### 9.2.2.1 Riqueza y abundancia

En los meses de abril y junio del 2019 se registraron 7 órdenes, 13 familias y 18 especies. Los órdenes con mayor cantidad de familias fueron: Passeriformes con 7 con familias y los demás órdenes restantes con una familia respectivamente. Las familias con mayor cantidad de especies fueron: Furnariidae y Thraupidae con 4 especies; Psittacidae con 2 especies y las familias restantes con una especie respectivamente. (Figura 6)



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

**Elaborador por:** Alexis Vichicela

### 9.2.2.2 Abundancia relativa

Todos los individuos fueron registrados de manera directa, es decir mediante observaciones y grabaciones 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 9). Esta categorización sólo representa el sitio y momento del muestreo y no necesariamente a la comunidad total.

**Tabla 9:** Categoría abundancia relativa

Categoría	N° Especies	Ni (Núme. Individuos)	Abundancia relativa (%)
-----------	-------------	-----------------------	-------------------------

Raras 1	3	3	4.76%
Poco Comunes 2-5	11	31	49.21%
Comunes 6-10	4	29	46.03%
Abundantes +10	0	0	0.00%
TOTAL	18	63	100%

**Elaborador por:** Alexis Vichicela

De acuerdo a la abundancia relativa, la categoría más dominante fue poco abundantes con 49.21% de las especies; seguido por comunes con el 46.03% de las especies registradas; raras con el 20.63% de las especies; no se registraron especies de la categoría abundantes.

### 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 el índice de Simpson existiría una diversidad Alta (Tabla 10.)

**Tabla 10:** Diversidad Bosque Montano bajo

Número de especies	Número de individuos	Índice Shannon-Wiener	Interpretación	Índice Simpson	Interpretación
18	63	2.69	Diversidad Media	0.92	Diversidad Alta

**Elaborado por:** Alexis Vichicela

### 9.2.2.4 Inventario de Ornitofauna del Bosque Montano bajo

**Tabla 11:** Inventario Ornitofauna

Orden	Género	Familia	Nombre Científico	Nombre común	N° Individuos
Apodiformes	Agelaiocercus	Trochilidae	Agelaiocercus kingi	Silfo Colilargo	2
Cathartiformes	Coragyps	Catharidae	Coragyps atratus	Gallinazo negro	6
Coraciiformes	Baryphthengus	Momotidae	Baryphthengus martii	Momoto rufo	4
Galliformes	Aburria	Cracidae	Aburria aburria	Pava Carunculada	3

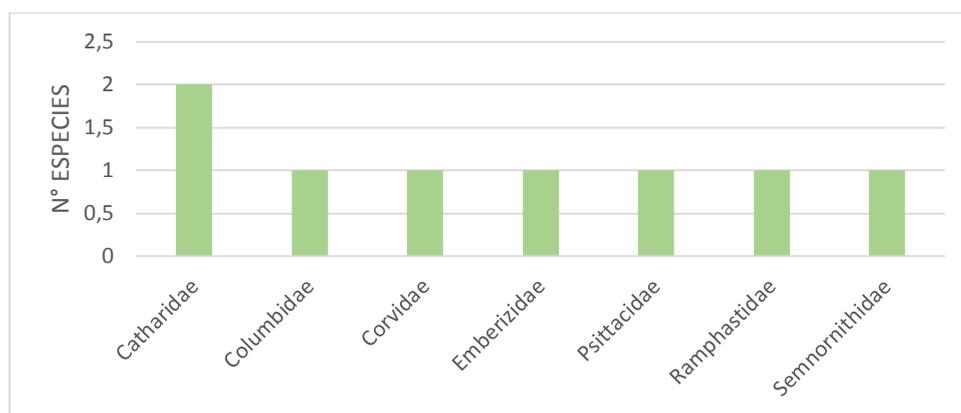
	Cyanolyca	Corvidae	Cyanolyca turcosa	Urraca turquesa	3
	Zonotrichia	Emberizidae	Zonotrichia capensis	Chingolo (Gorrión Criollo)	2
	Chlorospingus	Passerellidae	chlorospingus semifuscus	Clorospingo oscuro	9
	Synallaxis		Synallaxis unirufa	Pijuí rufo	1
	Xiphocolapte	Furnariidae	Xiphocolaptes promeropirhynchus	Trepatroncos Piquifuerte	1
Passeriformes	Synallaxis		Synallaxis azarae	Colaespina de Azara	3
	Notiochelidon	Hirundinidae	Notiochelidon murina	Golondrina Ventricafé	8
	Myioborus	Parulidae	Myioborus miniatus	candelita plomiza	1
	Tangara		Tangara arthus	Tangara dorada	2
	Anisognathus	Thraupidae	anisognathus sophtuosus	Tángara montana aliazul	2
	Sporophila		Sporophila nigricollis	Espiguero ventriamarillo	4
Piciformes	Aulacorhynchus	Ramphastidae	Aulacorhynchus haematopygus	Tucanete culirrojo	2
Psittaciformes	Pionus	Psittacidae	Pionus seniloides	Loro frijolero	6
	Pionus		Pionus Sordidus	Loro piquirrojo	4
				Total	63

**Elaborado por:** Alexis Vichicela

### 9.2.3 Bosque Montano

#### 9.2.3.1 Riqueza y abundancia

En los meses de abril y junio del 2019 se registraron 5 órdenes, 7 familias y 9 especies. Los órdenes con mayor cantidad de familias fueron: Passeriformes y Piciformes con 2 familias; y los demás órdenes restantes con una familia respectivamente. Las familias con mayor cantidad de especies fueron: Ramphastidae con dos especies y las familias restantes con una especie respectivamente. (Figura 7).



**Figura 7:** Especies por familia en el Bosque Montano

**Elaborado por:** Alexis Vichicela

### 9.2.3.2 Abundancia relativa

Todos los individuos fueron registradas de manera directa, es decir mediante observaciones y grabaciones 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 12.).Esta categorización sólo representa el sitio y momento del muestreo y no necesariamente a la comunidad total.

**Tabla 12:** Categoría abundancia relativa

Categoría	N° Especies	Ni (Núme. Individuos)	Abundancia relativa (%)
Raras 1	1	1	4.55
Poco Comunes 2-5	7	21	95.45
Comunes 6-10	0	0	0.00
Abundantes +10	0	0	0.00
TOTAL	8	22	100

**Elaborador por:** Alexis Vichicela

De acuerdo a la abundancia relativa, la categoría más dominante fue poco comunes con el 95.45% de las especies; seguido por raras con el 4.45% 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.

### 9.2.3.3 Índice de diversidad

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

**Tabla 13:** Diversidad Bosque Montano

Número de especies	Número de individuos	Índice Shannon-Wiener	Interpretación	Índice Simpson	Interpretación
8	22	1.958	Diversidad Media	0.843	Diversidad Alta

**Elaborado por:** Alexis Vichicela

### 9.2.3.4 Inventario de Ornitofauna del Bosque Montano

**Tabla 14:** Inventario Ornitofauna

Orden	Género	Familia	Nombre Científico	Nombre común	Nº Individuos
Cathartiformes	Coragyps	Cathartidae	Coragyps atratus	Gallinazo negro	5
Columbiformes	Patagioenas	Columbidae	Patagioenas fasciata	Torcaza paloma	5
	Cyanolyca	Corvidae	Cyanolyca turcosa	Urraca turquesa	2
Passeriformes	Zonotrichia	Emberizidae	Zonotrichia capensis	Chingolo (Gorrión Criollo)	3
	Pionus	Psittacidae	Pionus seniloides	Loro frijolero	2
Piciformes	Andigena	Ramphastidae	Andigena laminirostris	Tucán andino piquilaminado	1
	Aulacorhynchus		Aulacorhynchus haematopygus	Tucanete culirrojo	2
	Semnornis	Semnornithidae	Semnornis ramphastinus	Barbudo tucán	2
Total					22

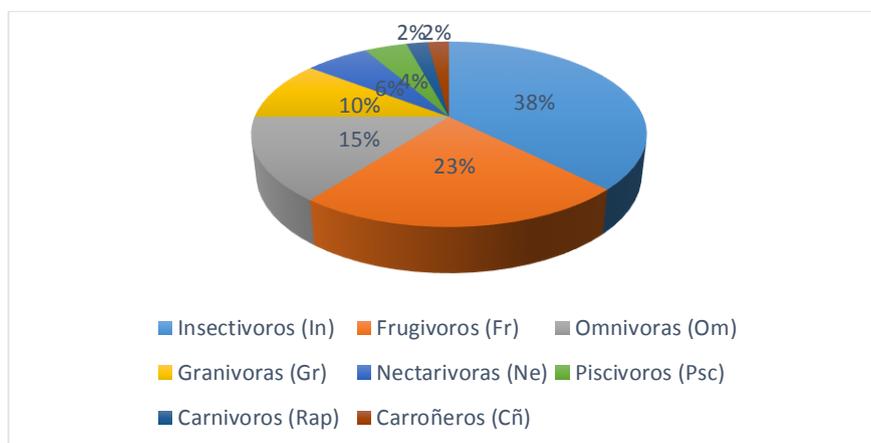
**Elaborado por:** Alexis Vichicela

## 9.2.4 Aspectos ecológicos

### 9.2.4.1 Nicho trófico

Una de las funciones más importantes de las aves en el ecosistema es que son excelentes polinizadores y 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 los insectívoros (In) con el 38% de las especies registradas; frugívoras (Fr) 23% de las especies registradas; Omnívoras (Om) 15% de las especies registradas; las granívoras (Gr) con el 10% y Nectarívoras (Ne) con el 6%. (Figura 8)



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

Elaborado por: Alexis Vichicela

#### 9.2.4.2 Estado de conservación

Según la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (2019). Se registraron 45 especies que constan dentro de la categoría de Preocupación menor (LC); 3 especies constan como Casi Amenazado (NT) estos son; Pava Carunculada (*Aburria aburria*); Tucán Andino piquilaminado (*Andigena laminirostris*) y Barbudo Tucán (*Semnornis ramphastinus*).

Según el libro rojo del Ecuador (2018). Existen 43 especies que constan dentro de la categoría de Preocupación menor (LC); 4 especies en categoría de Casi Amenazado (NT) estos son; Garza Tigre Barreteada (*Tigrisoma fasciatum*); Pava Carunculada (*Aburria aburria*); Tucán del chocó (*Ramphastos Brevis*); Barbudo Tucán (*Semnornis ramphastinus*) y una especie en categoría Vulnerable (V), esta es el Tucán Andino piquilaminado (*Andigena laminirostris*). (Tabla 15)

**Tabla 15:** Estado de conservación de las especies del área de estudio

Especie	Nombre Común	UICN	Libro rojo Ecuador	Sitio de muestreo
<i>Aburria aburria</i>	Pava Carunculada	NT	NT	Bosque Montano bajo

<i>Andigena laminirostris</i>	Tucán Andino piquilaminado	NT	V	Bosque Montano
<i>Semnornis ramphastinus</i>	Barbudo Tucán	NT	NT	Bosque Montano
<i>Ramphastos Brevis</i>	Tucán del chocó	LC	NT	Bosque Piemontano
<i>Tigrisoma fasciatum</i>	Garza Tigre Barreteada	LC	NT	Bosque piemontano

**Elaborado por:** Alexis Vichicela

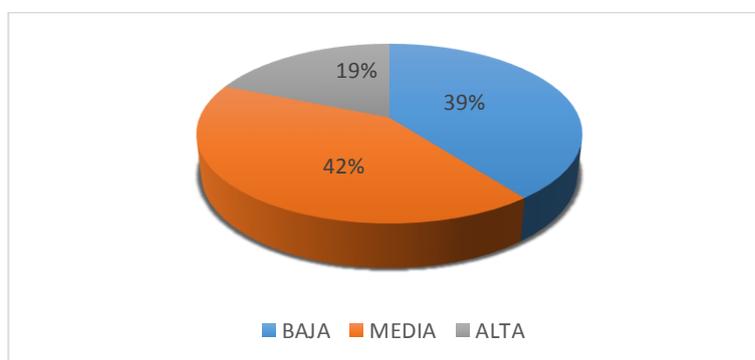
### 9.2.4.3 Especies sensibles

Las aves constituyen un grupo faunístico sumamente importante como bioindicadoras de la calidad de un determinado ecosistema, debido a que presentan un marcado nivel de sensibilidad frente a las alteraciones de su entorno; por ello, son muy importantes en las evaluaciones ecológicas rápidas. Según Stotz, et al. (1996), las aves presentan diferente grado de sensibilidad frente a las alteraciones de su entorno; especies de Alta sensibilidad (A) son aquellas que prefieren hábitats en buen estado de conservación, sean bosques primarios o secundarios de regeneración antigua, y dependiendo de sus rangos de acción también pueden adaptarse a remanentes de bosque natural poco intervenido. Especies de sensibilidad Media (M) son aquellas que pueden soportar ligeros cambios ambientales y pueden encontrarse en áreas de bosque en buen estado de conservación y/o en bordes de bosque o áreas con alteración ligera; y, por último, especies de Baja sensibilidad (B) son aquellas capaces de adaptarse y colonizar zonas alteradas.

Como se puede observar en la figura 9 en el área de estudio se registró mayor porcentaje de especies de sensibilidad Media con el 42%, seguida por las de sensibilidad Baja con el 39% y finalmente las de sensibilidad alta con el 19%. La ligera dominancia de la sensibilidad Media nos da una idea de que las especies pueden vivir en zonas donde existe una alteración ligera del bosque, pero no en todos los casos (*Momotus aequatorialis*) aunque es tolerante a la modificación del hábitat, se sospecha que la población está sufriendo algunas disminuciones debido a la destrucción y fragmentación en curso del hábitat (Birdlife International, 2019); Paloma pálida (*Leptotila pallida*) la especie ha sido evaluada provisionalmente como en declive debido a la pérdida de hábitat según (Tracewski et al, 2016)

En cuanto a la sensibilidad Baja, principalmente las especies indicadoras de áreas alteradas fueron observadas con mayor frecuencia en la zona baja, donde las actividades de los habitantes han modificado la estructura del ecosistema provocando que ciertas especies sensibles a los cambios de sus hábitats, se desplacen a otras zonas con condiciones óptimas para su supervivencia, pero estos cambios favorecen a otras especies que se adaptan y aumentan sus poblaciones, como el tirano melancólico (*Tyrannus melancholicus*) se sospecha que esta especie ha aumentado a medida que se han abierto áreas de bosques y se han creado jardines (del Hoyo et al. 2004), Negro matarrolero (*Dives waczewiczi*), se sospecha que la población está aumentando a medida que se sabe que el rango está aumentando, y la deforestación está aumentando el área de hábitat adecuado (Jaramillo y Burke 1999), Golondrina azul y blanca (*Pygochelidon Cyanoleuca*) se sospecha que la población está aumentando debido al desarrollo urbano (del Hoyo et al. 2004), Hornero del pacífico (*Furnarius cinnamomeus*) se sospecha que esta población está aumentando a medida que la degradación continua del hábitat está creando nuevas áreas de hábitat adecuado (del Hoyo et al. 2003). Espiguero ventriamarillo (*Sporophila nigricollis*) se sospecha que la población está aumentando a medida que la degradación del hábitat en curso está creando nuevas áreas de hábitat adecuado (.Birdlife International, 2019).

La poca dominancia de las otras categorías con relación a la sensibilidad alta, se debería a que el área de estudio principalmente en la zona baja, media y alta se registró especies de alta sensibilidad a las perturbaciones antropogénicas (Figura 9). Como el barbudo tucán (*Semnornis ramphastinus*), Tucanete colirrojo (*Aulacorhynchus haematopygus*), Tucán andino piquilaminado (*Andigena laminirostris*), Arasari piquipálido (*Pteroglossus erythropygius*), Carpintero carinegro (*Melanerpes pucherani*), Ermitaño bigotiblanco (*Phaethornis yaruqui*) entre los más importantes, debido a su alta dependencia forestal (Birdlife International, 2019).



**Figura 9:** Proporción de la sensibilidad

**Elaborado por:** Alexis Vichicela

#### 9.2.4.4 Endemismo

No se encontraron especies endémicas para nuestro país durante el periodo de muestreo. Pero hay que mencionar especies que tienen una distribución regional restringida y solo se las encuentran en ciertas partes en la región, como Mosquerito adornado (*myiobriccus ornatus*) que solo se presentan en Ecuador y Colombia; Mirlo ecuatoriano (*turdus maculirostris*) Ecuador y Perú. Arasari piquipálido (*Pteroglossus erythropygius*) Perú y Ecuador; Tucán andino piquilaminado (*Andigena laminirostris*) solo presentes en Ecuador y parte de Colombia región del chocó, Barbudo tucán (*Semnormis ramphastinus*) endémica del piso zoogeográfico subtropical Occidental. (Albuja et al., 2012).

#### 9.2.4.5 Migración

En el área de estudio 38 especies pueden ser encontradas todo el año, 10 especies solo pueden ser observadas una vez al año, 2 especies pueden o no encontrarse debido a que suele establecerse en lugares donde encuentren condiciones óptimas para vivir y 2 migrantes altitudinales que descienden o bajan de altitud en busca de alimento o reproducción (Tabla 16)

**Tabla 16:** Estatus Migratorio

<b>Estatus Migratorio</b>	
Residente	38
Migratorio	6
Nómada	2
Migrante Altitudinal	2

**Elaborado por:** Alexis Vichicela

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

En la tabla 17 se aprecia la base de datos del componente Ornitológico, 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 aves del Ecuador e inventarios realizados lugares similares, también se verificó la información en las plataformas digitales BIOWEB, BIRDLIFE, UICN.

**Tabla 17:** Base de datos del componente ornitológico.

LISTADO DE ESPECIES REGISTRADAS								
Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre común	N° Individuos	Abundancia	Gremio Alimentario	Sensibilidad	conservación
Apodiiformes	Trochilidae	Agelaiocercus kingi	Silfo Colilargo	2	Pc	Ne	B	LC
Apodiiformes	Trochilidae	Eutoxeres aquila	Pico de hoz puntiblanco	1	R	Ne	A	LC
Apodiiformes	Trochilidae	Phaethornis yaruqui	Ermitaño bigotiblanco	1	R	Ne	A	LC
Cathartiformes	Cathartidae	Coragyps atratus	Gallinazo negro	20	A	Cñ	B	LC
Columbiformes	Columbidae	Leptotila pallida	Paloma pálida	3	Pc	Fr	M	LC
Columbiformes	Columbidae	Patagioenas fasciata	Torcaza paloma	5	Pc	Fr	M	LC
Coraciiformes	Momotidae	Baryphthengus martii	Momoto rufo	1	R	In	A	LC

---

Coraciiformes	Momotidae	Momotus aequatorialis	Momoto montaño	10	C	In	M	LC
Cuculiformes	Cuculidae	Crotophaga Sulcirostris	Garrapatero piquiestriado	7	C	In	B	LC
Falconiformes	Falconidae	Herpetotheres cachinnans	Halcón reidor	1	R	Rap	B	LC
Galliformes	Cracidae	Aburria aburria	Pava Carunculada	3	Pc	Fr	M	NT
Passeriformes	Corvidae	Cyanolyca turcosa	Urraca turquesa	5	Pc	Om	M	LC
Passeriformes	Passerellidae	chlorospingus semifuscus	Clorospingo oscuro	9	C	In	M	LC
Passeriformes	Emberizidae	Zonotrichia capensis	Chingolo (Gorrión Criollo)	5	Pc	Fr	B	LC
Passeriformes	Furnariidae	Furnarius cinnamomeus	Hornero del pacífico	4	Pc	In	B	LC
Passeriformes	Furnariidae	Xiphocolaptes promeropirhynchus	Trepatroncos Piquifuerte	1	R	In	M	LC
Passeriformes	Furnariidae	Synallaxis azarae	Colaespina de Azara	3	Pc	In	B	LC
Passeriformes	Furnariidae	Synallaxis unirufa	Pijuí rufo	1	R	In	M	LC

---

---

Passeriformes	Fringillidae	Euphonia laniirostris	Eufonia piquigruesa	2	Pc	Fr	M	LC
Passeriformes	Fringillidae	Euphonia xanthogaster	Eufonia vientrinaranja	2	Pc	Fr	M	LC
Passeriformes	Hirundinida e	Notiochelidon Cyanoleuca	Golondrina azuliblanca	24	A	In	B	LC
Passeriformes	Hirundinida e	Notiochelidon murina	Golondrina Ventricafé	8	C	In	B	LC
Passeriformes	Icteridae	Dives Warczewiczi	Negro Matarrolero	5	Pc	In	B	LC
Passeriformes	Mitrospingi dae	Mitrospingus cassinii	Tangara Carinegruzca	3	Pc	In	B	LC
Passeriformes	Parulidae	Myioborus miniatus	candelita plomiza	2	Pc	In	M	LC
Passeriformes	Thraupidae	anisognathus sompтуosus	Tángara montana aliazul	2	Pc	Om	M	LC
Passeriformes	Thraupidae	Chlorophanes spiza	Mielero verde	2	Pc	Om	M	LC
Passeriformes	Thraupidae	Ramphocelus icteronotus	Tangara lomilimon	6	C	Om	B	LC
Passeriformes	Thraupidae	Sporophila luctuosa	Espiguero negriblanco	2	Pc	Gr	B	LC
Passeriformes	Thraupidae	Sporophila nigricollis	Espiguero ventriamarillo	12	A	Gr	B	LC

---

Passeriformes	Thraupidae	Tangara arthus	Tangara dorada	2	Pc	Om	M	LC
Passeriformes	Thraupidae	Tangara icterocephala	Tangara Goliplata	3	Pc	Om	M	LC
Passeriformes	Thraupidae	Thraupis episcopus	Tangara Azuleja	19	A	Om	B	LC
Passeriformes	Turdidae	Turdus maculirostris	Mirlo ecuatoriano	1	R	Fr	B	LC
Passeriformes	Tyrannidae	Fluvicola nengeta	Monjita enmascarada	10	C	In	B	LC
Passeriformes	Tyrannidae	Myiobittacus ornatus	Mosquerito adornado	1	R	In	A	LC
Passeriformes	Tyrannidae	Tyrannus melancholicus	Tirano tropical	9	C	In	B	LC
Pelecaniformes	Ardeidae	Bubulcus Ibis	Garza bueyera	8	C	Psc	B	LC
Pelecaniformes	Ardeidae	Tigrisoma fasciatum	Garza Tigre Barreteada	1	R	Psc	A	NT
Piciformes	Picidae	Colaptes rubiginosus	Carpintero olivadora	1	R	In	M	LC
Piciformes	Picidae	Melanerpes pucherani	Carpintero carinegro	4	Pc	In	A	LC
Piciformes	Ramphastidae	Andigena laminirostris	Tucán andino piquilaminado	1	R	Fr	A	V

---

Piciformes	Ramphastid ae	Aulacorhynchus haematopygus	Tucanete culirrojo	4	Pc	Fr	A	LC
Piciformes	Ramphastid ae	Pteroglossus erythrogygius	Arasari piquipálido	1	R	Fr	A	LC
Piciformes	Ramphastid ae	Ramphastos Brevis	Tucán del chocó	3	Pc	Fr	M	NT
Piciformes	Semnornithi dae	Semnornis ramphastinus	Barbudo tucán	2	Pc	Fr	A	NT
Psittaciformes	Psittacidae	Pionus seniloides	Loro frijolero	8	C	Gr	M	LC
Psittaciformes	Psittacidae	Pionus Sordidus	Loro piquirrojo	15	A	Gr	M	LC

---

**Elaborado por:** Alexis Vichicela

## **10 CONCLUSIONES**

La aplicación de la guía metodológica para el componente ornitológico del MAE, si permitió recopilar información importante, pero debido a muchos factores como climáticos, irregularidades del sector no se pudo realizar un esfuerzo de muestreo considerable, aun así, la información levantada en campo es un paso importante hacia la conservación y protección del área de estudio.

En las tres zonas de estudio en los meses de abril, mayo y junio del 2019, se registraron un total 245 individuos, distribuidos en 48 especies, 24 familias y 11 órdenes. Este número de especies representa el 2.97% del total de las aves registradas para el Ecuador continental (1616 especies de aves, Ridgely y Greenfield, 2006) y el 8.79% del total de aves registradas para el piso subtropical occidental (Albuja et al., 2012). Razón que justifica intensificar las exploraciones Ornitológicas en los distintos hábitats del área de estudio.

Se evidencio que el Bosque Montano Bajo y Montano aún conserva la estructura y composición de un bosque primario ya que la extracción de madera no los ha modificado drásticamente, albergando especies que dependen altamente de una buena conservación de su hábitat.

La base de datos del presente estudio estará disponible para los estudiantes que continúen con la investigación, así como las fotografías y archivos Excel.

## **11 RECOMENDACIONES**

Continuar con las investigaciones con métodos más estandarizados y con mayor esfuerzo de muestreo con el objetivo de generar más información, para así poder dar una evaluación más detallada de los efectos que generan en las aves la pérdida de su hábitat.

Es muy importante dar más apoyo a estas investigaciones ya que la Universidad no cuenta con recursos humanos suficientes, mucho menos materiales de campo que permitan seguir realizando estas investigaciones.

Difundir la información recolecta a las instituciones gubernamentales, generando así proyectos de protección y conservación de estas áreas que son de importancia regional y mundial.

## **12 BIBLIOGRAFÍA**

- 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.
- 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>
- Bravo-Nuñez, E. 1991. Sobre la cuantificación de la diversidad ecológica. Hidrobiológica. Vol. 1 (1). Revista del Departamento de Hidrobiología de la Universidad Autónoma Metropolitana – Iztapalapa. México.
- BirdLife. (2017). Sites-Important Bird and Biodiversity Areas (IBAs). Obtenido de Chocó: <http://www.birdlife.org/datazone/ebafactsheet.php?id=42>
- BirdLife International (2019) Lista Roja de la UICN para aves. Descargado de <http://www.birdlife.org> el 01/08/2019.
- Bubb, P., May, I., Miles, L., & Sayer, J. (2004). Cloud fores Agenda. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/48027797.pdf>
- Cerón, C. (2004). Reserva Geobotánica Pululahua, formaciones vegetales, diversidad, endemismo, vegetación (Vol. 5). Recuperado de [https://issuu.com/jpintoz/docs/2004\\_cer\\_n\\_resgeobpululahua-formvdi](https://issuu.com/jpintoz/docs/2004_cer_n_resgeobpululahua-formvdi)
- Constitución de la República del Ecuador 2008.
- 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.
- Fisher, J. 1939. Birds as animals. Toronto, i-xviii. 1-281. Freile, J. 2002. En: Jaramillo, J. y T. De Vries (Eds.). 2002. Estudio de flora y fauna en el bloque 31, Parque Nacional Yasuní. Pecom, PUCE y Ministerio del Ambiente. 1ª. Ed., Quito.

- Freile, J. F., D. M. Brinkhuizen, P. J. Greenfield, M. Lysinger, L. Navarrete, J. Nilsson, R. S. Ridgely, A. Solano-Ugalde, R. Ahlman & K. A. Boyla. 2018. Lista de las aves del Ecuador / Checklist of the Birds of Ecuador. Comité Ecuatoriano de Registros Ornitológicos. Disponible en: <https://ceroecuador.wordpress.com/>
- Freile, J. F., Poveda, C. 2019. Aves del Ecuador. Version 2019.0. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. < <https://bioweb.bio/faunaweb/avesweb>>, fecha de acceso 3 de marzo de 2019.
- Guía para la elaboración de términos de referencia de estudios de impacto ambiental ex-ante categoría iv: sector hidrocarburos
- González, F. (2012). Métodos para contar aves terrestres. Instituto de Ecología, A.C., Universidad Autónoma de Querétaro, INE–Semarnat. México, D.F.
- Granizo, T., Pacheco, C., Ribadeneira, M. B., Guerrero, M., Suárez, L. (Eds.). 2002. Libro rojo de las aves del Ecuador. SIMBIOE/Conservación Internacional/EcoCiencia/Ministerio del Ambiente/UICN. Serie Libros Rojos del Ecuador, tomo 2. Quito, Ecuador.
- HBW and BirdLife International (2018) Handbook of the Birds of the World and BirdLife International digital checklist of the birds of the world. Version 3. Available at: [http://datazone.birdlife.org/userfiles/file/Species/Taxonomy/HBW-BirdLife\\_Checklist\\_v3\\_Nov18.zip](http://datazone.birdlife.org/userfiles/file/Species/Taxonomy/HBW-BirdLife_Checklist_v3_Nov18.zip) [.xls zipped 1 MB].
- Josse, C., Navarro, G., Comer, P. J., Lewis, P., & Faber, D. (2003). Ecological systems of latin america and the caribbean a working classification of terrestrial systems. Recuperado 25 de julio de 2019, de [/paper/ecological-systems-of-latin-america-and-THE-A-OF-Josse-Navarro/f6378807838f8f8cdba6d3dcf5ec894cc65e8c7e](http://paper/ecological-systems-of-latin-america-and-THE-A-OF-Josse-Navarro/f6378807838f8f8cdba6d3dcf5ec894cc65e8c7e)
- Jaramillo, A. y P. Burke. 1999. New World Blackbirds: Icterids. Princeton University Press, Princeton, U.S.A.
- Kendeigh, S. C. 1944. Measurement of bird populations. Ecol. Monogr. 14:67-106.
- Ley para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad.

- Magurran, A. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey, 179 pp.
- Magurran, A. 1989. *Diversidad ecológica y su medición*. Ediciones Vedra. Barcelona
- Magurran, A. 2004. *Measuring biological diversity*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Ministerio del Ambiente. (2013). Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental. Recuperado de <http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/pdot/nivel%20nacional/mae/ecosistemas/documentos/sistema.pdf>
- Ñique, M. 2010. *Biodiversidad: Clasificación y Cuantificación*. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú.
- Ordoñez, L., Valle, D., Veintimilla, D., & Lopez. (2013). *Técnicas para Muestreos de Vertebrados Terrestres*. Seminario de Fin de Titulación: Técnicas de Muestreo de Vertebrados Terrestres. Universidad Técnica Particular de Loja. Loja, Ecuador.
- Ortiz-von Halle, B. (2018). *Bird's-eye view: Lessons from 50 years of bird trade regulation & conservation in Amazon countries*. TRAFFIC, Cambridge, UK.
- Parra, E. (2014). *Aves silvestres como bioindicadores de Contaminación Ambiental*. Colciencias-CES, 59-69.
- Plan de desarrollo y Ordenamiento Territorial el Tingo 2015.
- Prado, M. M. (2009). *Aves y agricultura: La importancia de mantener los pájaros en las pumaradas*. Tecnología agroalimentaria: Boletín informativo del SERIDA, (6), 10-14.
- Ridgely, R. S., & Greenfield, P. J. (2006). *Aves del Ecuador: Guía de campo*. Fundación de Conservación Jocotoco.
- Stotz, D. F., Fitzpatrick, J. W., III, T. A. P., & Moskovits, D. K. (1996). *Neotropical Birds: Ecology and Conservation*. University of Chicago Press
- Stuart, S. N., Hoffmann, M., Chanson, J. S., Cox, N. A., Berridge, R. J., Ramani, P. y Young, B. E. (Eds.) (2008). *Threatened Amphibians of the World*. Lynx Edicions, Barcelona,

Spain; IUCN, Gland, Switzerland, and Conservation International, Arlington, Virginia, USA. 758 pp.

Tàbara, J. D. (2006). Las aves como naturaleza y la conservación de las aves como cultura.

Papers. *Revista de Sociologia*, 82(0), 57-77. <https://doi.org/10.5565/rev/papers.2049>

Tracewski, Ł., Butchart, S. H. M., Donald, P. F., Evans, M., Fishpool, L. D. C., & Buchanan, G. M. (2016). Patterns of twenty-first century forest loss across a global network of important sites for biodiversity. *Remote Sensing in Ecology and Conservation*, 2(1), 37-44. <https://doi.org/10.1002/rse2.13>

Valencia, R., Cerón, C., Palacios, W., & Sierra, R. (1999). Propuesta Preliminar de un Sistema de Clasificación de Vegetación para el Ecuador Continental. <https://doi.org/10.13140/2.1.4520.9287>

Villareal, H. M., Álvarez, M., Córdoba-Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Umaña, A. M. (2004). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Instname: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Recuperado de <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/31419>

Villarreal H., M. Álvarez, S. Córdoba, F. Escobar, G. Fagua, F. Gast, H. Mendoza, M. Ospina y A.M. Umaña. 2006. Métodos para el análisis de datos: una aplicación para resultados provenientes de caracterizaciones de biodiversidad. En Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad segunda edición (pp. 185-226). Programa de Inventarios de Biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.

### 13 ANEXOS

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

Muestra	Metodología	Punto de muestreo/Código	Fecha de muestreo	Coordenadas UTM WGS 84 17 S			Tipo de vegetación
				X	Y	Altura (msnm)	
Zona 1	Punto de conteo	Punto de muestreo cualitativo PC-1	25,26-05-2019	0706873	9888598	600	Potrero, cultivo de cacao, árboles dispersos, árboles frutales.
	Punto de conteo	Punto de muestreo cualitativo PC-2	25,26-05-2019	0707546	9888698	650	Cultivos de plátano, yuca, café, cacao, árboles dispersos.
	Punto de conteo	Punto de muestreo cualitativo PC-3	25,26-05-2019	0707839	9888840	815	Cultivos de plátano, cacao, árboles dispersos con mucha vegetación herbácea
	Punto de conteo	Punto de muestreo cualitativo PC-4	25,26-05-2019	0707902	9888566	680	Bosque secundario
	Captura con red de neblina	Punto de muestreo cuantitativo RN-1	25-05-2019	0707568	9888699	650	Cultivo de cacao, yuca, árboles frutales, árboles dispersos.

	Captura con red de neblina	Punto de muestreo cuantitativo RN-2	26-05-2019	0707829	9888830	814	Cultivos de plátano, yuca, cacao, árboles dispersos.
	Recorridos aleatorios de observación; grabación de cantos; registros fotográficos	Muestreo cualitativo	16-11-2018 09,25,26-05-2019				Árboles dispersos con cultivos de cacao, yuca, plátano, árboles frutales, bosque secundario, etc.
Zona 2	Punto de conteo	Punto de muestreo cualitativo PC-4	14,15,16-06-2019	0713139	9892725	1922	Cultivos de caña; árboles frutales, árboles dispersos, potrero.
	Punto de conteo	Punto de muestreo cualitativo PC-5	15-06-2019	0712869	9893112	1834	Bosque que aún conserva estructura de un bosque primario
	Captura red de neblina	Punto de muestreo cuantitativo RN-3	15-06-2019	0712881	9893095	1833	Bosque que aún conserva estructura de un bosque primario
	Recorridos aleatorios de observación; grabación de cantos;	Muestreo cualitativo	30-11-2018 17-04-2019				Bosque que aún conserva estructura de un bosque primario; potreros, cultivos de caña.

	registros fotográficos		14,15,16- 06-2019				
Zona 3	Punto de conteo	Punto de muestreo cualitativo PC-6	16-06- 2019				Árboles con gran presencia de chusques
	Punto de conteo	Punto de muestreo cualitativo PC-7	16-06- 2019				Potrerros, gran presencia de chusques, árboles dispersos.
	Recorridos aleatorios de observación; grabación de cantos; registros fotográficos	Muestreo cualitativo	30-11- 2018  14,16-06- 2019				Árboles dispersos, estratos herbáceos (chusques).

**Elaborado por:** Alexis Vichicela

**Anexo 2: Fotografías trabajo de campo.**



Colocación red neblina



Observación aves



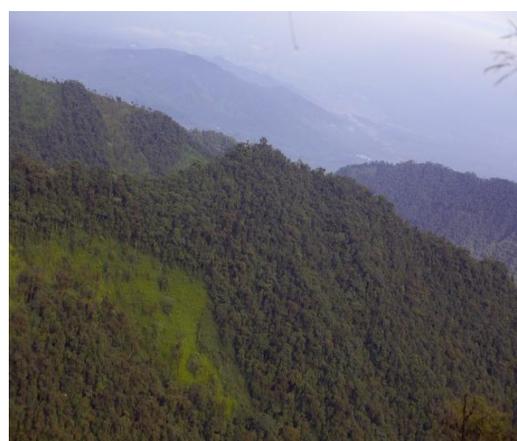
Captura de azuleja



Cámara utilizada



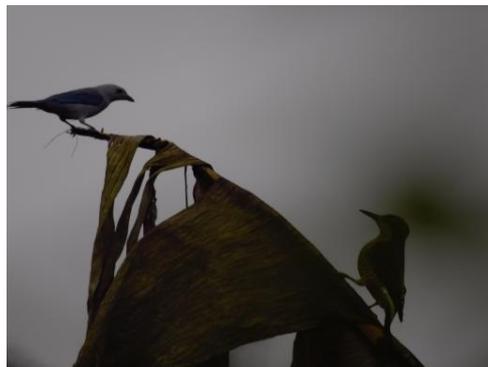
Bosque Montano



Bosque Montano bajo

**Anexo 3: Fotografías aves**

Momoto montañero



Azuleja y Pájaro carpintero carinegro



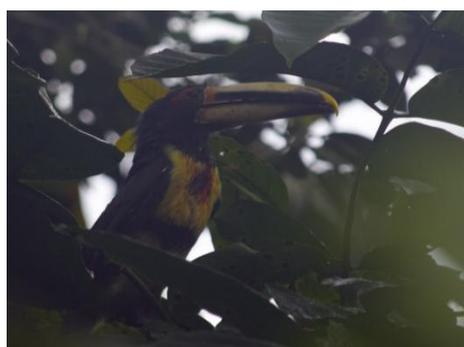
Tucán del choco



Halcón reidor



Pava del bosque montano



Arasari piquipálido

## Anexo 4: 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° CARNÉ 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	N° 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
2-2 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	<a href="mailto:jaime.lesa@utc.edu.ec">jaime.lesa@utc.edu.ec</a>	<a href="mailto:jaimelma@yahoo.es">jaimelma@yahoo.es</a>	MESTIZO			No	
CONTACTO DE EMERGENCIA				DECLARACIÓN JURAMENTADA DE BIENES				
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	NOMBRES	APELLIDOS	Nº. DE NOTARIA	LUGAR DE NOTARIA		FECHA	
2 - 2886 135	0 979355978	MÓNICA PATRICIA	TUPIZA COBACANGO					
INFORMACIÓN BANCARIA			DATOS DEL CÓNYUGE O CONVIVIENTE					
ÚMERO 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° CARNÉ 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 INSTRUCCIÓN	Nº. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	ÁREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAIS
TO NIVEL - I AERSTRÍA	1005-14-86049692	UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR	MAGISTER EN EDUCACIÓN AMBIENTAL		SERVICIO			ECUADOR
ERCER 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
	IV CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIA TENOLÓGIA INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO		UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR	40	APROBACIÓN	05-jul-17	07-jul-17	ECUADOR
TALLER	I TALLER DE BANCOS DE GERMOPLASMA VEGETAL		MINISTERIO DEL AMBIENTE	16	APROBACIÓN	28/09/2016	29/09/2017	ECUADOR
SEMINARIO	SEMINARIO DE CAPACITACIÓN EN CALIDAD AMBIENTAL		CONGOPE	8	APROBACIÓN	15/09/2016	15/09/2016	ECUADOR
SEMINARIO	SEMINARIO DE AGROFORESTERÍA		UTC - EXTENSIÓN DE LA MANÁ	40	APROBACIÓN	18/06/2015	26/06/2015	ECUADOR
CONFERENCIA	I CONFERENCIA DE MEDICINA TRADICIONAL		GAD MUNICIPAL LA MANÁ	8	APROBACIÓN	01/05/2015	02/05/2015	ECUADOR
SEMINARIO	SEMINARIO DE AGROBIOTECNOLOGÍA EMPLEO DE ROZO		UTC - EXTENSIÓN DE LA MANÁ	40	APROBACIÓN	10/12/2014	120/12/2014	ECUADOR
ENCUENTRO	MOODLE DAY		ESCUELA POLITÉCNICA NACIO	8	APROBACIÓN	27/06/2014	28/06/2014	ECUADOR
SEMINARIO	SEMINARIO DE CONSERVACIÓN DE SUELOS		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE CO	40	APROBACIÓN	03/12/2014	07/12/2014	ECUADOR
DISERTACIÓN	CHARLAS ESPECIALIZACDAS SOBRE EL AMBIENTE		FUNDACIÓN HERPETOLÓGICA	8	APROBACIÓN	13/06/2013	13/06/2013	ECUADOR



**Anexo 5:** Hoja de vida del autor**Datos Personales:**

Nombres: Alexis Bladimir  
 Apellidos: Vichicela Albán  
 Cédula de ciudadanía: 175139858-5  
 Nacionalidad: Ecuatoriana  
 Dirección: Nueva aurora calle Romel Vásquez s50-163  
 Fecha de nacimiento: 21 de junio de 1995  
 Estado civil: Soltero  
 Numero celular: 0983219191  
 Numero telefonico: 023654060  
 E-mail: [alekswladimir@gmail.com](mailto:alekswladimir@gmail.com)

**Formación académica:**

PRIMARIA	Escuela Fiscal Mixta Julia Mosquera Quito
SECUNDARIA	Unidad Educativa Particular “Nueva Primavera”
NIVEL SUPERIOR	Universidad Técnica de Cotopaxi

**Títulos Obtenidos:**

- Título de Bachiller en Ciencias Generales
- 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: \_\_\_\_\_

Vichicela Alexis

**Anexo 6: Ficha de Campo**

<b>DATOS DE LA OBSERVACION</b>	
LUGAR:	FECHA:
OBSERVADOR:	HABITAT:
<b>CARACTERISTICAS FISICAS</b>	
TAMAÑO	
LONGITUD DE PATAS	
FORMA DE PICO	
FORMA DE COLA	
FORMA DE LAS ALAS	
<b>COLORES DEL CUERPO</b>	
Cabeza	Cuello
Pico	Patas
Alas	Vientre
Dorso	Cola
Pecho	<b>FRANJAS</b>
Ojos	Color
	Lugar
<b>COMPORTAMIENTO</b>	<b>DIBUJO</b>
<b>SONIDO</b>	