



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“ESTUDIO BIOTICO (AVIFAUNA) EN LAS GRADIENTES
ALTITUDINALES DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS
ANDES, EN LOS BOSQUES SIEMPRE VERDE MEDIO Y BAJO, EN EL
CANTON LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI, ECUADOR”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingeniero Ambiental

Autor:

Yucailla Carvajal Alex Geovanny

Tutor:

Lema Pillalaza Jaime Rene

LATAACUNGA- ECUADOR

Febrero 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yucailla Carvajal Alex Geovanny, con cédula de ciudadanía N° 0202543088; declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“ESTUDIO BIOTICO (AVIFAUNA) EN LAS GRADIENTES ALTITUDINALES DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES, EN LOS BOSQUES SIEMPRE VERDE MEDIO Y BAJO, EN EL CANTON LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI, ECUADOR”** siendo el Lic. Jaime Rene Lema Pillalaza Mg., Tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 23 de febrero del 2024



Alex Geovanny Yucailla Carvajal

CC: 0202543088

ESTUDIANTE

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 **YUCAILLA CARVAJAL ALEX GEOVANNY** identificado con cédula de ciudadanía **0202543088** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, 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. – **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Ambiental titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“ESTUDIO BIÓTICO (AVIFAUNA) EN LAS GRADIENTES ALTITUDINALES DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES, EN LOS BOSQUES SIEMPRE VERDE MEDIO Y BAJO, EN EL CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI, ECUADOR”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2019 - Marzo 2020

Finalización de la carrera: Abril 2023 - Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de Mayo del 2023

Tutor: Lic. Jaime Rene Lema Pillalaza Mg.

Tema: **“ESTUDIO BIOTICO (AVIFAUNA) EN LAS GRADIENTES ALTITUDINALES DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES, EN LOS BOSQUES SIEMPRE VERDE MEDIO Y BAJO, EN EL CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI, ECUADOR.”**

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** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **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.
- e) 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 **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

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

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 14 días del mes de febrero del 2024.



Alex Geovanny Yucailla Carvajal

EL CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema

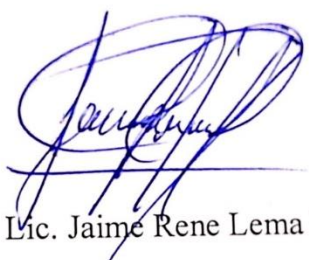
LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad del Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“ESTUDIO BIOTICO (AVIFAUNA) EN LAS GRADIENTES ALTITUDINALES DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES, EN LOS BOSQUES SIEMPRE VERDE MEDIO Y BAJO, EN EL CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI, ECUADOR.”, de Yucailla Carvajal Alex Geovanny, de la carrera de Ingeniería Ambiental, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 23, febrero, 2024



Lic. Jaime Rene Lema Pillalaza Mg.

CC: 1713759932

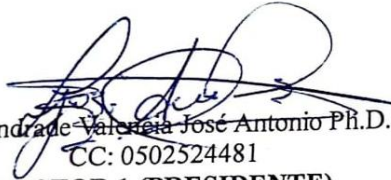
DOCENTE TUTOR


AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Yucailla Carvajal Alex Geovanny, con el título del Proyecto de Investigación: **“ESTUDIO BIÓTICO (AVIFAUNA) EN LAS GRADIENTES ALTITUDINALES DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES, EN LOS BOSQUES SIEMPRE VERDE MEDIO Y BAJO, EN EL CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI, ECUADOR”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 23 de febrero del 2024


Dr. Andrade Valencia José Antonio Ph.D.
CC: 0502524481
LECTOR 1 (PRESIDENTE)


Ph.D. Manuel Patricio Clavijo Cevallos
CC: 0501444582
LECTOR 2 (MIEMBRO)


Mg. Daza Guerra Oscar Rene
CC: 0400689790
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

A mi querida universidad y docentes.

Este trabajo recopila conocimientos adquiridos durante el transcurso de mi vida estudiantil, sin embargo, el proceso de desarrollo ha tenido muchos desafíos, así como momentos de reconforte gracias a la ayuda que me han brindado los docentes, técnicos y demás involucrados; agradezco a cada uno de ellos por darme la oportunidad de poder adquirir los conocimientos y destrezas necesarios para cursar y finalizar mi carrera universitaria. A mi tutor y a quienes me proporcionaron los recursos para llevar a cabo esta tesis, les estoy sinceramente agradecido por su orientación y apoyo en el desarrollo de este proyecto de investigación. Por último, agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi por brindarme la oportunidad de formarme profesionalmente y obtener mi título.

Alex Geovanny Yucailla Carvajal

DEDICATORIA

Al completar una de las fases más significativas de mi vida deseo expresar mi profundo agradecimiento. En primer lugar, a Dios quien ha sido mi guía y protector en cada paso que he dado, a mi querida madre Cecilia Carvajal, mi fuente de inspiración y guía constante. Tu fortaleza, dedicación y amor incondicional han sido mi faro en este viaje académico. A ti dedico este logro, como un tributo a tus enseñanzas y sacrificios. Gracias por ser mi ejemplo a seguir y por ser la razón detrás de cada paso que he dado. También quiero agradecer a mi familia, amigos por sus consejos y palabras de aliento en los momentos más difíciles.

Alex Geovanny Yucailla Carvajal

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “ESTUDIO BIÓTICO (AVIFAUNA) EN LAS GRADIENTES ALTITUDINALES DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES, EN LOS BOSQUES SIEMPRE VERDE MEDIO Y BAJO, EN EL CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI, ECUADOR”.

Autor:

Yucailla Carvajal Alex Geovanny

RESUMEN

La investigación tuvo por objetivo realizar un estudio biótico (avifauna) en las gradientes altitudinales de la cordillera occidental de los Andes, en los bosques siempre verde medio y bajo, en el Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi, Ecuador. Para ello se utilizó diversas técnicas de muestreo incluidas recorridos libres, puntos de muestreo, observaciones directas y temporales, transectos, registros mediante grabaciones. Con base en los datos recopilados, se llevó a cabo un análisis cualitativo y cuantitativo de los individuos registrados en tres puntos de muestreo distintos. Además, se determinó el índice de biodiversidad de cada punto, lo que facilitó la elaboración de un catálogo que enumera las especies identificadas en el área de estudio. Como resultado se obtuvieron 25 especies, las mismas que están divididos por puntos de muestreo como P1 (Malki Machay) en el que se encontraron 18 especies, 7 órdenes y 12 familias con un estado de conservación del 90% en preocupación menor y un 10% en estado vulnerable, en el punto de muestreo P2 (El Turbante) se encontraron 5 especies, 3 órdenes y 4 familias con un estado de conservación del 100% en preocupación menor y por último dentro del punto de muestreo P3 (Los Laureles) se registraron 7 especies, 5 órdenes y 5 familias con un estado de conservación del 100% en preocupación menor. Se registraron 25 especies existentes en la zona de estudio que se incluyen en el catálogo avifaunístico, que proporciona información detallada sobre su clasificación taxonómica, el punto de muestreo 1 mostro una diversidad media, mientras que los puntos de muestreo 2 y 3 mostraron una diversidad baja. Se desarrolló un catálogo avifaunística, este catálogo detalla órdenes, familias, nombres científicos, nombres comunes, estado de conservación, distribución y datos ecológico.

Palabras Clave: Biodiversidad avifaunística, Conservación, Catálogo avifaunística, Especies, Estado de conservación, Fauna.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

TITLE: "BIOTIC STUDY (AVIFAUNA) IN THE ALTITUDINAL GRADIENTS OF THE WESTERN CORDILLERA OF THE ANDES, IN THE MEDIUM AND LOW EVERGREEN FORESTS, IN THE CANTON OF LA MANÁ, PROVINCE OF COTOPAXI, ECUADOR".

Author:

Yucailla Carvajal Alex Geovanny

ABSTRACT

The objective of this research was to carry out a biotic study (avifauna) in the altitudinal gradients of the western Andean Cordillera, in the medium and low evergreen forests, in the Canton La Maná, Cotopaxi Province, Ecuador. For this purpose, the current situation of the study area was determined through primary and secondary literature review, in which several monitoring techniques were used. Based on the data collected, a qualitative and quantitative analysis of the individuals recorded in three different sampling points was carried out. In addition, the biodiversity index of each point was determined, which facilitated the elaboration of a catalog listing the species identified in the study area. As a result, 25 species were obtained, which are divided by sampling points such as P1 (Malki Machay) where 18 species, 7 orders and 12 families were found with a conservation status of 90% in minor concern and 10% in vulnerable status, At sampling point P2 (El Turbante), 5 species, 3 orders and 4 families were found with a conservation status of 100% in minor concern and finally, at sampling point P3 (Los Laureles), 7 species, 5 orders and 5 families were recorded with a conservation status of 100% in minor concern. Twenty-five species were recorded in the study area and included in the avifaunal catalog, which provides detailed information on their taxonomic classification. Sampling point 1 showed medium diversity, while sampling points 2 and 3 showed low diversity. An avifaunal catalog was developed, detailing orders, families, scientific names, common names, conservation status, distribution and ecological data.

Keywords: Avifauna, Avifaunal biodiversity, Evergreen forests, Conservation, Conservation status.

Índice de contenido

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	v
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN.....	ix
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	3
<i>Tabla 1.</i> Beneficiarios del Proyecto	3
4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
5. OBJETIVOS	4
5.1. General	4
5.2. Específicos	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	5
<i>Tabla 2.</i> Actividades según los objetivos planteados	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	7
7.1. Ornitología	7
7.2. Lista Roja	7
7.3. Preocupación Menor (LC)	7
7.4. Casi Amenaza (NT)	8
7.5. Aves Amenazadas	8
7.6. Vulnerable (VU)	8
7.7 En Peligro Crítico (CR)	8
7.8. Extinta en estado silvestre (EW)	9
7.9. Extintas (EX)	9
7.10. Las aves como componente importante para el desarrollo turístico	9
7.11. La guía de aves	10
7.12. Avifauna en el Ecuador	10
7.13. Aves un elemento clave para conservar la diversidad	10
7.14. Conservación	11
7.15. Orden de las aves	11
7.15.1 Orden Paseriformes	11

7.15.2 Orden Trogoniformes	12
7.15.3 Orden Caprimulgiformes.....	12
7.15.4 Orden Cathartiformes	12
7.15.5 Orden Strigiformes	13
7.15.6 Orden Accipitriforme	13
7.15.7 Orden Piciformes	13
7.15.8 Orden Cuculiformes	13
7.15.9 Orden Psittaciformes	13
7.15.10 Orden Galliformes.....	14
7.16. Inventario Cualitativo.....	14
7.16.1. Especies Indicadoras	14
7.16.2. Especies Importantes.....	14
7.16.3. Especies de Interés	15
7.16.4. Especies Endémicas	15
7.16.5. Especies Migratorias	15
7.16.6. Especies Raras.....	15
7.16.7. Especies en peligro de extinción	15
7.16.8. Distribución de las especies de fauna.....	16
7.16.9. Hábitat	16
7.16.10. Nicho Trófico	16
7.16.11. Hábito o Patrón de Actividad	17
7.16.12. Sensibilidad de especies de fauna	17
7.16.13. Modos Reproductivos	18
7.17. Inventarios cuantitativos	18
7.17.1. Riqueza.....	18
7.17.2. Abundancia.....	18
7.17.3. Frecuencia	19
7.17.4. Índice de Diversidad de Shannon-Wiener.....	19
<i>Tabla 320</i>	
7.17.5. Índices de Diversidad de Simpson	20
7.17.6. Curva de Acumulación de especies de fauna	20
7.17.7. Ficha Taxonómica	21
<i>Tabla 4. Modelo de ficha taxonómica</i>	
7.17.8. Las guías de campo para la identificación de aves.....	23
7.17.9. Elaboración del catálogo de aves	23

8.	Marco Legal	24
8.1.	Constitución de la República del Ecuador	24
8.2.	Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)	24
8.3.	Ley Orgánica De Recursos Hídricos, Usos Y Aprovechamiento Del Agua	24
8.4.	Ley Orgánica de la Biodiversidad. Asamblea Nacional-Oficio No AN-LTG- 0139-09 del 6 de noviembre del 2009.....	25
8.5.	Convención sobre biodiversidad biológica.....	25
8.6.	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).....	26
8.7.	Ley para la Preservación de Zonas de Reserva y Parques Nacionales. Registro Oficial Suplemento 418 de 10 de septiembre de 2004.....	26
9.	VALIDACION DE LA PREGUNTA CIENTIFICA.....	27
9.1.	¿La identificación de Avifauna de los sectores Hatun Yanawrpi (Malki Machay), El Turbante y Los Laureles permitirá establecer políticas de conservación?	27
10.	METODOLOGÍA	28
10.1.	Área de estudio	28
	Figura 1. Ubicación Geográfica del área de estudio.	29
	Tabla 5. Coordenadas (UTM-WGS84-17S).....	29
10.1.1.	Descripción de los lugares de estudio.	30
10.2.	Tipo de investigación.....	30
10.3.	Métodos	30
10.3.1.	Método Descriptivo.....	30
10.3.2.	Método Exploratorio	30
10.3.3.	Método Cualitativo.....	30
10.3.4.	Método Cuantitativo.....	31
10.4.	Instrumentos.....	31
10.4.1.	Materiales de Escritorio.....	31
10.4.2.	Materiales de Campo	31
10.5.	Descripción de los lugares de estudio.	32
10.5.1.	Bosque siempre verde montano, Recinto Malki Machay (Hatun Yanawrpi)	32
10.5.2.	Bosque Siempre verde medio, Recinto El Turbante.....	32
10.5.3.	Bosque siempre verde bajo, Los Laureles.	33
10.6.	Fase Preliminar	33
10.7.	Fase de campo.....	33
10.8.	Técnicas	33
10.8.1.	Inventario de Aves.....	33

10.8.2. Observación directa.....	34
10.8.3. Observatorios temporales.....	34
10.8.4. Transectos.....	34
10.8.5. Puntos de control.....	34
10.8.6. Recorridos Libres.....	35
10.8.7. Registros mediante grabaciones de sonidos y cantos de aves.....	36
10.8.8. Revisión bibliográfica.....	36
10.9. Fase de laboratorio.....	36
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	37
11.1 Procedimiento de identificación de especies.....	37
11.2. Aves Identificadas.....	37
11.3. Aves registradas en los puntos de muestreo en el área de estudio.....	37
<i>Tabla 6. Inventario de aves en el punto de muestreo P1. Hatun Yanawrpi (Malqui Machay).</i>	<i>38</i>
<i>Tabla 7. Inventario de aves en el punto de muestreo P2. El Turbante.....</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 8. Inventario de aves en el punto de muestreo P3. Los Laureles.....</i>	<i>43</i>
11.4. Composición de especies por zonas.....	45
<i>Tabla 9. Especies registradas por orden y distribución porcentual según órdenes de las zonas de estudio.</i>	<i>45</i>
11.5. Resultados obtenidos del punto de muestreo 1 Hatun Yanawrpi (Malki Machay).	45
<i>Tabla 10. Individuos colectados en el punto de muestreo.</i>	<i>46</i>
<i>Figura 2. Riqueza del primer punto de muestro Malki Machay.....</i>	<i>48</i>
11.6. Resultados obtenidos del punto de muestreo 2 (El Turbante).	48
<i>Tabla 11. Individuos colectados en el sector el Turbante.</i>	<i>49</i>
<i>Figura 3. Riqueza del segundo punto de muestro El Turbante.....</i>	<i>50</i>
11.7. Resultados obtenidos del punto de muestreo 3 (Los Laureles).....	50
<i>Tabla 12. Individuos colectados en el sector los Laureles.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 4. Riqueza del primer punto de muestro Los Laureles</i>	<i>52</i>
11.8. Índice de biodiversidad.....	52
11.8.2. Índices de Biodiversidad.....	52
<i>Tabla 13. Cálculo de los índices de Shannon y Simpson.</i>	<i>53</i>
11.8.2. Riqueza.....	54
<i>Figura 5. Abundancia de especies en los puntos de muestreo.....</i>	<i>54</i>
11.8.1. Abundancia.....	55
<i>Tabla 14. Cálculo de abundancia con todos los individuos identificados.</i>	<i>55</i>
11.9. Curva de acumulación.....	56
<i>Figura 6. Curva de acumulación.....</i>	<i>57</i>

11.10. Elaboración del catálogo avifaunístico.	57
11.10.1. Contenido del catálogo.....	57
11.10.2. Información para la elaboración del Catálogo.....	58
11.11. Diseño del Catálogo	59
11.11.1. Tamaño del Catálogo	59
12.9.4.2. Portada.....	59
Figura 7. Portada de la guía.....	60
12.9.4.3. Contraportada	60
Figura 8. Contraportada.....	60
Figura 9. Contenido.....	61
Figura 10. Presentación.....	61
Figura 11. Fichas descriptivas de las aves.....	62
Figura 12. Mapa de los puntos de muestreo.....	62
Figura 13. Descripción de Machay (Hatun Yanawrpi).....	63
Figura 14. Descripción de El Turbante.....	63
Figura 15. Descripción de Los Laureles.....	64
12.9.4.4. Tipografía	64
12.9.4.5 Contenido del Catalogo.....	64
Figura 16. Pagina con contenido del catalogo.....	65
12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)	65
12.1. Impacto Técnico	65
12.2. Impacto Ambiental	65
12.3 Impacto Social	66
13. CONCLUSIONES	66
14. RECOMENDACIONES	67
15. BIBLIOGRAFÍA.....	68

Índice de Figuras

<i>Figura 1. Ubicación Geográfica del área de estudio.</i>	29
<i>Figura 2. Riqueza del primer punto de muestro Malki Machay</i>	48
<i>Figura 3. Riqueza del segundo punto de muestro El Turbante</i>	50
<i>Figura 4. Riqueza del primer punto de muestro Los Laureles</i>	52
<i>Figura 5. Abundancia de especies en los puntos de muestreo.</i>	54

<i>Figura 6. Curva de acumulación</i>	57
<i>Figura 7. Portada de la guía.</i>	60
<i>Figura 8. Contraportada</i>	60
<i>Figura 9. Contenido</i>	61
<i>Figura 10. Presentación</i>	61
<i>Figura 11. Fichas descriptivas de las aves.</i>	62
<i>Figura 12. Mapa de los puntos de muestreo.</i>	62
<i>Figura 13. Descripción de Machay (Hatun Yanawrpi)</i>	63
<i>Figura 14. Descripción de El Turbante</i>	63
<i>Figura 15. Descripción de Los Laureles</i>	64
<i>Figura 16. Pagina con contenido del catalogo</i>	65
<i>Figura</i>	7393
<i>Figura</i>	94
<i>Figura 19. Ficha taxonómica de aves (Mosquerito Grisáceo)</i>	95
<i>Figura</i>	96
<i>Figura</i>	97
<i>Figura</i>	98
<i>Figura</i>	99
<i>Figura</i>	100
<i>Figura</i>	101
<i>Figura 26. Ficha taxonómica de aves (Silfo Colilargo)</i>	102
<i>Figura 27. Ficha taxonómica de aves (Gallinazo Negro)</i>	10483
<i>Figura</i>	105
<i>Figura 29. Ficha taxonómica de aves (Mochuelo Nuboselvático)</i>	106
<i>Figura</i>	107
<i>Figura 31. Ficha taxonómica de aves (Tucán Goliamarillo)</i>	108

<i>Figura 32. Ficha taxonómica de aves (Periquito del Pacífico)</i>	119
<i>Figura 33. Ficha taxonómica de aves (Carpintero Ventriamarillo)</i>	110
<i>Figura</i>	112
<i>34. Ficha taxonómica de aves (Pava Andina)</i>	
<i>Figura</i>	113
<i>35. Ficha taxonómica de aves (Mosquero Picudo)</i>	
<i>Figura</i>	114
<i>36. Ficha taxonómica de aves (Soterrey Montañés)</i>	

Índice de Tablas

<i>Tabla 1. Beneficiarios del Proyecto</i>	3
<i>Tabla 2. Actividades según los objetivos planteados</i>	5
<i>Tabla 3</i>	20
<i>Tabla 4. Modelo de ficha taxonómica</i>	21
<i>Tabla 5. Coordenadas (UTM-WGS84-17S)</i>	29
<i>Tabla 6. Inventario de aves en el punto de muestreo P1. Hatun Yanawrpi (Malqui Machay).</i> 38	
<i>Tabla 7. Inventario de aves en el punto de muestreo P2. El Turbante</i>	42
<i>Tabla 8. Inventario de aves en el punto de muestreo P3. Los Laureles.</i>	43
<i>Tabla 9. Especies registradas por orden y distribución porcentual según órdenes de las zonas de estudio.</i>	45
<i>Tabla 10. Individuos colectados en el punto de muestreo.</i>	46
<i>Tabla 11. Individuos colectados en el sector el Turbante.</i>	49
<i>Tabla 12. Individuos colectados en el sector los Laureles</i>	51
<i>Tabla 13. Cálculo de los índices de Shannon y Simpson.</i>	53
<i>Tabla 14. Cálculo de abundancia con todos los individuos identificados.</i>	55

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

“Caracterización de Avifauna silvestre en tres zonas en la cordillera occidental de los Andes en los bosques siempre verde medio y bajo, en el Cantón la Maná, Provincia de Cotopaxi, Ecuador.”

Fecha de inicio:

Marzo del 2023

Fecha de finalización:

Agosto del 2023

Lugar de ejecución: Sector el Turbante, comunidad de Quindigua, parroquia de Guasaganda, cantón La Maná, provincia de Cotopaxi.

Facultad que auspicia

Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN)

Carrera que auspicia:

Ingeniería Ambiental

Equipo de Trabajo:

Tutor: Mg. Jaime Rene Lema Pillalaza

Estudiante: Alex Geovanny Yucailla Carvajal

Lector 1: Dr. Andrade Valencia José Antonio Ph.D.

Lector 2: Dr. Manuel Patricio Clavijo Cevallos Ph.D.

Lector 3: Mg. Daza Guerra Oscar Rene

Coordinador del proyecto:

Nombre: Alex Geovanny Yucailla Carvajal

Teléfono: 0984075544

Correo electrónico: alex.yucailla3088@utc.edu.ec

Área de Conocimiento:

Ciencia Naturales. Medio Ambiente, Ciencias Ambientales.

Línea de investigación:

Análisis, conservación y aprovechamiento de la biodiversidad local.

Sub-línea de Investigación de la Carrera:

Ecología y Conservación de la Biodiversidad, evaluación y mitigación del impacto ambiental

Línea de Vinculación de la Carrera:

Conservación y Manejo de Recursos Naturales, gestión y conservación de los recursos naturales para el beneficio de la sociedad y el medio ambiente.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La investigación se realizó debido a la pérdida progresiva de la biodiversidad, pérdida de ecosistemas, aumento de la zona agrícola entre otros factores que causa impacto en ecosistemas de bosque montano siempreverde y en bosques siempreverdes de piedemonte andino en los sectores de Turbante, Malqui y Los Laureles del cantón La Maná. Este estudio contribuye a la recopilación de datos sobre las especies endémicas presentes en los puntos de muestreo, detallando sus características físicas, su importancia para el equilibrio de los ecosistemas, su distribución numérica y evaluando el estado de conservación de los mamíferos identificados.

El estudio de la avifauna en las zonas de estudio servirá para concienciar sobre la importancia de la conservación de la biodiversidad en las zonas que fue implementada la investigación. La avifauna es un grupo interesante de animales que puede ayudar a conocer sobre la importancia de la conservación de la biodiversidad. Analizando esto se puede decir que este proyecto es importante porque promueve la conservación, identificación y registro de las aves, al mismo tiempo se lograra incentivar a las diferentes modalidades de turismo, reconociendo el potencial que posee.

La información recopilada tiene un impacto positivo, principalmente en los habitantes locales, al fomentar la conservación, protección e investigación de las especies endémicas. Además, resalta la importancia de preservar los ecosistemas en los que viven estas especies. Por otro lado, también beneficia a la comunidad científica interesada en temas relacionados al proporcionar datos actualizados sobre las aves de los puntos de muestreo, incluidas sus características, patrones de movimiento, hábitats y otros hábitos.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Tabla 1. Beneficiarios del Proyecto

BENEFICIARIOS DIRECTOS		BENEFICIARIOS INDIRECTOS	
Parroquia de Guasaganda (Hatun Yanawrpi, El Turbante)	3,908 habitantes	Cantón La Maná	42,216 habitantes
Parroquia de Pucayacu (Los Laureles)	2,400 habitantes	Pobladores el sector	2,078 habitantes
Sistema de Información de Biodiversidad (SIB)	S. Públicos	Ministerio Ambiente Agua y Transición Ecológica (MAATE)	S. Públicos
Total	4,064	Total	46,734

Nota: La tabla 1 detalla el número de beneficiarios directos e indirectos del proyecto de investigación, por Alex Yucailla (INEC & y Carrera de medio ambiente UTC, 2010)

4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El cantón de La Maná, atravesado por la cordillera de Ñhungañan, presenta una variedad de climas debido a su topografía diversa. Esto ofrece hábitats para una amplia gama de especies, algunas de las cuales han sido registradas, pero no estudiadas. Lamentablemente, estas especies han sido raramente observadas debido a actividades humanas como la expansión de las zonas agrícolas y el crecimiento de la población han ido asociados a la pérdida de la flora y la fauna la cual han sido afectadas negativamente por ello, se han destruido los hábitats de varias especies y se han interrumpido los procesos biológicos. Las aves y sus hábitats están en peligro, es importante proteger y conservar las poblaciones de aves y sus hábitats para garantizar la salud y la estabilidad de los ecosistemas, si las poblaciones de aves están disminuyendo o desapareciendo. El proyecto está situado en la Reserva Ecológica Ilinizas, que incluye grandes extensiones de bosque en la parte occidental. Estas áreas albergan comunidades vegetales que protegen la vida silvestre, especialmente aves de los alrededores, del país y de otras partes del mundo (MAATE, 2019).

Como en el caso de El Turbante, Hatun Yanawrpi y los Laureles su principal actividad es la ganadería, que se basa al cuidado y alimentación de los animales. Por lo tanto, se busca ampliar

aún más la superficie dedicada a esta actividad, que provoca la degradación y el deterioro de los ecosistemas y la genética vegetal.

La pérdida de biodiversidad y la degradación de los ecosistemas son el principal problema de la investigación, La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) asumió que la deforestación y la degradación de los bosques están aumentando la vulnerabilidad de las personas a la inseguridad alimentaria y la pobreza en muchos países del mundo. Además, la pérdida de hábitats naturales también está reduciendo la diversidad de especies, incluida la avifauna, lo que afecta negativamente la calidad de los servicios ecosistémicos que brindan, como la polinización, el control biológico de plagas y la regulación del clima (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2016).

A esto se une la falta de información sobre los individuos que habitan en las estribaciones de los Andes occidentales en particular en las zonas de estudio, puede ser difícil evaluar el estado de las poblaciones de aves en el área, lo que puede dificultar la toma de decisiones informadas sobre la conservación y gestión de las especies. Cualquier cambio en sus poblaciones puede indicar un cambio en la salud del ecosistema en general.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Realizar un estudio Biótico (Avifauna) en las gradientes altitudinales de la cordillera occidental de los andes, en los bosques siempre verde medio y bajo, en el Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi, Ecuador.

5.2. Específicos

- Realizar un inventario cualitativo y cuantitativo de las especies de avifauna existentes en la zona de estudio.
- Calcular el índice de biodiversidad y conservación del componente ornitológico existente en las zonas de estudio.
- Elaborar un catálogo con las especies identificadas en la zona de estudio.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 2. Actividades según los objetivos planteados

Objetivos	Actividades	Metodología	Resultado
O.1.- Realizar un inventario cualitativo y cuantitativo de las especies de avifauna existentes en la zona de estudio.	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de fuentes primarias y secundarias. - Reconocimiento de la zona de estudio. - Planificación y salida de campo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Información de fuentes bibliográficas. - Se implemento las técnicas desarrolladas para la recolección TDR establecidas por el MAATE. 	<ul style="list-style-type: none"> - Inventario cualitativo y cuantitativo con 25 especies de aves divididos en 10 órdenes y 18 familias.
O.2.- • Calcular el índice de biodiversidad y conservación del componente Ornitológico presente en las zonas de estudio.	<ul style="list-style-type: none"> - Salida de campo. - Recolección de datos sobre las especies de aves presentes en el área de estudio. - Diseño y Implementación de las técnicas para la documentar aves. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se llevo cuatro salidas en las áreas de estudio con el propósito de identificar las especies de aves que se encuentran presentes en dichas zonas. - Toma de puntos de muestreo. - Recolección de datos utilizando métodos estandarizados establecidos por el Ministerio del Ambiente (Observaciones directas y temporales, Transectos, Puntos de Control, Red de Niebla, Recorridos 	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de las especies de aves presentes en la zona de estudio. - Obtención del índice diversidad y distribución de aves en el área de estudio.

			Libres, Registro mediante grabaciones de sonidos y cantos de aves)
O.3.- • Elaborar un catálogo con las especies identificadas en la zona de estudio que sirva de herramienta para la identificación y conservación de las especies amenazadas.	- Elaboración un catálogo con las especies identificadas.	- Análisis de la información recopilada durante el estudio. - Elaboración de la guía fotográfica avifaunística.	- Catálogo de especies identificadas en la zona de estudio.

Nota: La Tabla 2 detalla las actividades que se ejecutaron según los objetivos específicos planteados en la investigación.

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1. Ornitología

Según, Pérez M (2011) indica que la ornitología es la ciencia practicada por aquellas personas amantes y aficionadas a las aves. Está englobada en una ciencia mayor, la zoología. Los ornitólogos estudian a las aves en cualquier forma y en cualquier hábitat, esto incluye tanto zoológicos como ambientes naturales. Sus principales métodos de clasificación son guiados dependiendo por el parentesco encontrado en las mismas aves y la evolución de esa ave a lo largo de los años, a nivel interno y externo.

Como toda ciencia, la ornitología es una serie de estudios amplios y complejos. Asimismo, estudia cuáles son las funciones dentro del cuerpo de cada ave. También, busca comprender toda su anatomía y morfología. Los ornitólogos también se encargan de entender y buscar cuáles son esos problemas que puedan afectar el ecosistema de una determinada especie de animales e intentar solucionar el problema, evitando extinciones de más especies, en este caso de aves.

Asimismo, la ornitología también precisa entender los hábitos de distintas aves, además de su canto, sus instintos y sus prácticas más comunes, entre otras cosas relacionadas con las costumbres de estos animales y las diferencias entre cada especie. Estudios realizados por investigadores interesados en el tema de la ornitología, han determinado que las aves son especiales por las funciones que realizan en el ambiente y por su diversidad, siendo también un enfoque biológico y ecológico para preservar el hábitat; y una alternativa para el desarrollo del turismo.

7.2. Lista Roja

La Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) es una herramienta importante para evaluar el riesgo de extinción de una especie y se usa en muchos estudios de avifauna. Los investigadores pueden identificar las especies que requieren cuidados especiales para su conservación utilizando los datos de la Lista Roja (Freile, J. 2019).

7.3. Preocupación Menor (LC)

En los estudios de avifauna, la categoría de Preocupación Menor (LC) se refiere a las especies que tienen poblaciones estables y no están en riesgo de extinción inminente, pero que aún pueden necesitar atención y seguimiento para evitar que su estado se deteriore.

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) indica que las especies que "han sido evaluadas y se consideran que no cumplen los criterios para ninguna de las categorías de riesgo de extinción, pero que pueden estar cerca de cumplirlos" se clasifican como LC (UICN, 2022).

7.4. Casi Amenaza (NT)

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) señala que, si una especie "se encuentra cerca de cumplir los criterios para su inclusión en una categoría de amenaza, pero aún no cumple los requisitos para su inclusión debido a la falta de información o a la incertidumbre sobre su situación", entonces la especie se clasifica como casi amenazada (NT).

Varios escritores han enfatizado la relevancia de vigilar y preservar las especies consideradas como amenazadas para evitar su extinción. Por ejemplo, González et al. (2017) destaca la importancia de la categoría NT porque es una señal temprana de un posible declive en la población de una especie, lo que permite tomar medidas para prevenir su extinción.

7.5. Aves Amenazadas

Las aves amenazadas son aquellas que están en peligro de extinción debido a factores como la pérdida de hábitat, la caza, la introducción de especies invasoras y el cambio climático.

7.6. Vulnerable (VU)

Según la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), las aves que se consideran Vulnerables (VU) están en alto riesgo de extinción en estado silvestre en un futuro cercano. La identificación de estas especies es crucial para la conservación y protección.

7.7 En Peligro Crítico (CR)

Varios autores han enfatizado la importancia de mantener las aves en peligro crítico. Por ejemplo, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) enfatiza que la conservación de las aves en peligro crítico es crucial para la conservación de la biodiversidad en general y no solo de las especies en sí (UICN, 2021).

7.8. Extinta en estado silvestre (EW)

La categoría de aves extintas en estado silvestre (EW) se refiere a las especies que aún se pueden criar en cautiverio o en programas de reintroducción, aunque ya no se encuentran en su hábitat natural. Esta categoría es alarmante porque demuestra el fracaso de los esfuerzos de conservación y la importancia de tomar medidas más drásticas para proteger a las especies en peligro.

7.9. Extintas (EX)

En estudios de avifauna, se refiere a las especies extintas que ya no existen en su ambiente natural. La pérdida de especies aviares puede tener un efecto dominó en los ecosistemas, lo que puede tener consecuencias impredecibles e irreversibles para la biodiversidad y el funcionamiento de los ecosistemas.

7.10. Las aves como componente importante para el desarrollo turístico

Según, Pérez M (2011) indica que la ornitología es la ciencia practicada por aquellas personas amantes y aficionadas a las aves. Está englobada en una ciencia mayor, la zoología. Los ornitólogos estudian a las aves en cualquier forma y en cualquier hábitat, esto incluye tanto zoológicos como ambientes naturales. Sus principales métodos de clasificación son guiados dependiendo por el parentesco encontrado en las mismas aves y la evolución de esa ave a lo largo de los años, a nivel interno y externo. Como toda ciencia, la ornitología es una serie de estudios amplios y complejos. Asimismo, estudia cuáles son las funciones dentro del cuerpo de cada ave. También, busca comprender toda su anatomía y morfología. Los ornitólogos también se encargan de entender y buscar cuáles son esos problemas que puedan afectar el ecosistema de una determinada especie de animales e intentar solucionar el problema, evitando extinciones de más especies, en este caso de aves. Asimismo, la ornitología también precisa entender los hábitos de distintas aves, además de su canto, sus instintos y sus prácticas más comunes, entre

otras cosas relacionadas con las costumbres de estos animales y las diferencias entre cada especie. Estudios realizados por investigadores interesados en el tema de la ornitología, han determinado que las aves son especiales por las funciones que realizan en el ambiente y por su diversidad, siendo también un enfoque biológico y ecológico para preservar el hábitat; y una alternativa para el desarrollo del turismo.

7.11. La guía de aves

Según, López (2009) menciona:

En la mayoría de las guías la primera parte está dedicada a aves acuáticas y las más grandes, y la segunda a aves terrestres y pequeñas. Esto ya disminuye a la mitad el campo de búsqueda. Al recorrer tú guía intenta identificar los principales grupos de aves y su localización, ya sea al principio, en medio o al final. Cuando busques un ave y creas que ya la identificaste, no te detengas ahí, sigue buscando para estar seguro que es esa y no alguna otra que se parece y se encuentra algunas páginas más adelante. Si tienes dudas entre dos aves que se parezcan busca los mapas de distribución, si una de ellas no se encuentra en esa área, puedes descartarla.

7.12. Avifauna en el Ecuador

Ecuador es uno de los países con mayor diversidad de aves del mundo. Lo curioso de la increíble diversidad avifaunística es que la extensión del país es de apenas 256.370 Km², un tamaño casi similar al de Reino Unido o al Estado de Colorado en los Estados Unidos. Nuestra ubicación en la mitad del mundo, la influencia de las corrientes de El Niño y la de Humboldt así como las montañas nubladas en ambos lados de la cordillera de los Andes, la vasta Amazonia, los ecosistemas raros y amenazados de extinción como el Chocó-Andes, la región Tumbesina, Las Cordilleras de El Cóndor y el Cutucú, los páramos, los valles interandinos húmedos y secos y el Archipiélago de Galápagos se conjugan en un país pequeño, provocando una concentración increíblemente alta de especies de aves y dando como resultado que Ecuador cuente actualmente con 1722 especies de aves (INABIO, 2019).

7.13. Aves un elemento clave para conservar la diversidad

Las aves tienen funciones fundamentales en los ecosistemas del mundo: son depredadoras, polinizadoras, dispersoras, carroñeras e ingenieras de ecosistemas. Por su naturaleza viajera,

pueden actuar como enlace ente ecosistemas distantes, haciendo circular los nutrientes y facilitando la dispersión de otros organismos. Las aves son también importantes para la cultura de la humanidad. No solo han estado presentes en el arte, la poesía, la música y la religión de muchas culturas durante milenios, sino que, además, la observación de las aves es una afición que gana cada vez más popularidad, une a personas de todo el mundo en el empeño por su conservación y tiene una creciente importancia económica (Datazon, 2022).

7.14. Conservación

La conservación de especies es muy importante en un país o región ya que significa preservar seres vivos sean vegetales o animales en peligro de extinción, por lo que se hace una selección de las especies a conservar e implementar proyectos para los mismos con la finalidad de mantener el ecosistema (Manjón, 2020).

Por otro lado, la mayoría del trabajo en la conservación de especies de interés económico se refiere a tres grupos de especies objetivo: salvaje cultivos parientes, las especies de árboles forestales y las plantas medicinales y aromáticas. Muchos factores se pueden tenerse en cuenta a la hora de seleccionar especies como objetivos. La cantidad y el tipo de fenotípico y la variación genética del número de poblaciones seleccionadas para la conservación in situ dependerán de la naturaleza de las especies y los objetivos del gen y de la conservación en cada caso particular (Álvarez Barahona, 2016).

7.15. Orden de las aves.

7.15.1 Orden Paseriformes

El orden de los paseriformes es el más grande de todos los órdenes de aves, comprendiendo 63 familias. Son aves de pequeño tamaño con alto metabolismo, diurnas, terrestres y nidícolas extremos. Se distinguen porque el paladar es egitognato (con prevómer en forma de placa ancha media y palatinos dilatados posteriormente), los espermatozoides tienen una cabeza espiralada con una larga membrana por medio de la cual giran; el hallux puede ser flexionado independientemente de los dedos anteriores debido a que el tendón del músculo que flexiona el pulgar es independiente del tendón del músculo flexor común de los dedos, la garra del hallux es notable, mayor que la del dedo medio. Las patas están adaptadas para posarse en sustratos

delgados. Tienen cerebros relativamente grandes y habilidad para aprendizaje de vocalizaciones (*Diversidad de Las Aves Actuales*, n.d.).

7.15.2 Orden Trogoniformes

El Orden Trogoniformes (Clase: Aves) esta formado por lo que comúnmente se denomina Quetzales y Trogones. Es indudablemente uno de los grupos de aves más coloridos. Presentan un plumaje denso, pero las plumas individuales son laxas ya que las bárbulas se encuentran especialmente reducidas. El patrón de coloración en los machos puede ir del café hasta el verde metálico, con destellos azul-violeta en la parte dorsal. La cabeza puede ser verde metálico, negra, gris, azul oscuro, violeta, rosada, o roja. En la mayoría de las especies la región superior del pecho está dividida de la región abdominal por una banda de plumas blancas. El vientre y las cobertoras inferiores de la cola pueden ser rojas, amarillas o naranjas. Las alas son completamente negras, mientras que la cola es negra con patrones distintivos de bandas blancas. Algunas especies presentan la región periorcular desnuda, pero la piel presenta coloraciones que pueden ir desde el amarillo pálido, a la púrpura intensa (Solís, 2002).

7.15.3 Orden Caprimulgiformes

Son aves crepusculares o nocturnas, de plumaje suave, críptico. Cabezas grandes, aplanadas. Generalmente tienen pico pequeño, pero con gran apertura de la boca que permite la captura de insectos en vuelo. Frecuentemente, el pico está rodeado de vibrisas. Patas cortas, anisodáctilas. Ponen 1 o 2 huevos en el suelo, cavidades de árboles o repisas en cavernas (guácharos). Nidícolas, ambos sexos cuidan la cría (*Diversidad de Las Aves Actuales*, n.d.).

7.15.4 Orden Cathartiformes

Cathartiformes es un orden de aves rapaces diurnas, compuesto por 2 familias, una extinta y la otra aún con representantes vivientes, cuyos integrantes son denominados buitres del Nuevo Mundo. Actualmente limitadas geográficamente al continente americano, las cuales tienen una dieta especializada en carroña, la cual detectan mediante vuelos exploratorios en los cuales emplean prolongados planeos, sostenidos por corrientes térmicas (Mindell, D. P., Fuchs, J., & Johnson, J. A., 2018).

7.15.5 Orden Strigiformes

El orden Strigiformes está compuesto de dos familias, Tytonidae conocidos como lechuzas y Strigidae, conocidos como los búhos típicos, llamados tecolotes o búhos. Existen varias diferencias morfológicas entre ambas familias, incluyendo la forma del sternum y del oído, y la longitud relativa de los dedos y de la garra aserrada del dedo medio (König et al. 2008).

7.15.6 Orden Accipitriforme

El orden Accipitriformes incluye la mayoría de las rapaces diurnas. Algunos autores distinguen este orden del de los falconiformes, mientras que otros los consideran uno solo (lo cual es incorrecto, ya que este grupo está más emparentado a los psittaciformes) (Voous, K.H. (1973).

7.15.7 Orden Piciformes

De distribución cosmopolita, este orden comprende ocho familias y unas 400 especies, de las cuales Picidae (los pájaros carpinteros) es la más numerosa. Al igual que los Psittaciformes y Cuculiformes, poseen pata zigodáctila que les permite trepar troncos y ramas.

Este orden se caracteriza por una diversidad en las especializaciones para la alimentación; las familias difieren en la forma de los picos (*Diversidad de Las Aves Actuales*, n.d.).

7.15.8 Orden Cuculiformes

Con más de 140 especies, los integrantes de este orden son aves de pequeño a mediano tamaño (17- 65 cm; 30- 100 gramos). Es una familia muy diversa que incluye desde el correcaminos a los cucos de los matorrales africanos. Generalmente de colas largas, con plumas escalonadas; y patas zigodáctilas adaptadas para perchar, aunque débiles en las especies arborícolas y firmes y largas en las terrestres como el correcaminos. El pico usualmente es delgado y levemente decurvado (como el de las Galliformes) o comprimido lateralmente con una cresta alta en el culmen como los anó. Las coloraciones son pardas, oliváceas, blanquecinas o negras. Los sexos son similares (*Diversidad de Las Aves Actuales*, n.d.).

7.15.9 Orden Psittaciformes

En general, son aves con plumajes llamativos predominantemente verdes para confundirse con el follaje. El tamaño varía desde 1 m. de largo (guacamayos) al tamaño de un gorrión. Tienen picos cortos y altos, fuertes, diseñados para cortar semillas, flores, brotes aunque es usado

también como un tercer pie para trepar. La ranfoteca es poderosa; la mandíbula superior en gancho está unida al cráneo por medio de una articulación en bisagra. La mandíbula inferior es más ancha. La lengua es carnosa, aunque en especies australianas (Loriidae) ésta posee papilas filiformes en la punta y es usada para libar el néctar y barrer el polen de las flores. Hay cera (tegumento con corpúsculos táctiles) en la base de las narinas. Las patas son cortas, zigodáctilas, adaptadas para perchar, trepar o manipular el alimento mientras comen: en esto no tienen rival. La glándula uropigia está bien desarrollada. Son aves gregarias. No existe dimorfismo sexual acentuado, excepto en algunas especies. Son aves monogámicas que forman parejas estables. Nidifican en cavidades de árboles o en barrancos casi sin revestimiento en la cámara de nidificación: *Myiopsitta monachus* construye enormes nidos comunales de palitos con numerosas entradas. Pueden poner entre 4 a 8 huevos (*Diversidad de Las Aves Actuales*, n.d.).

7.15.10 Orden Galliformes

Son aves terrestres, tamaño mediano a grande. Tienen alas cortas y redondeadas, patas robustas, con o sin hallux incumbente. El pico es corto, más o menos cónico, con un culmen arqueado y el extremo de la mandíbula inferior cubierta por la mandíbula superior. Con quilla, molleja y ciegos intestinales bien desarrollados. En general, ponen puestas grandes. Las crías son nidífugas (*Diversidad de Las Aves Actuales*, n.d.).

7.16. Inventario Cualitativo

7.16.1. Especies Indicadoras

Según (Isasi Catalá, 2017). Indica que una de las medidas utilizadas para evaluar el estado de conservación de la biodiversidad son las especies indicadoras, que tienen características específicas como sensibilidad a contaminantes, distribución, abundancia y éxito reproductivo. Como resultado, se clasifican y utilizan para evaluar rasgos de otras especies o condiciones ambientales.

7.16.2. Especies Importantes

Las especies de aves importantes son esenciales para su ecosistema, como polinizadores, dispersores de semillas o depredadores que controlan la población. Dado que su presencia o

ausencia puede reflejar cambios en el ambiente, estas especies también pueden utilizarse como indicadores de la salud y el estado de conservación de un ecosistema (Guidetti, 2020).

7.16.3. Especies de Interés

Sin estar contemplada en ninguna de las precedentes, una especie puede merecer una atención especial debido a su rareza, valor científico, ecológico, cultural o singularidad (Alcaraz Ariza, 2013).

7.16.4. Especies Endémicas

Una especie endémica es cualquier especie (animal, vegetal o de otro reino biológico) que vive en un área geográfica limitada y no puede encontrarse naturalmente fuera de esa área de distribución (Noguera Urbano, 2017).

7.16.5. Especies Migratorias

Según (Ministerio de Relaciones, 2005). Son todas las poblaciones o partes de ellas geográficamente separadas de cualquier especie o grupo taxonómico de animales silvestres, de los cuales una parte significativa realiza periódicamente y predeciblemente uno o más viajes a través de los límites de jurisdicción nacional.

7.16.6. Especies Raras

Un organismo muy inusual o raro se denomina especie rara. Esta designación puede usarse para taxones de plantas y animales, y puede diferir de las expresiones "especie amenazada" o "especie en peligro de extinción" (Tavera Carreño, Ramírez Marcial, González Espinosa, & Navarrete Gutiérrez, 2019).

7.16.7. Especies en peligro de extinción

Las aves en peligro de extinción son aquellas cuya población ha disminuido significativamente y están en riesgo de desaparecer debido a factores como la degradación del hábitat, la caza y el comercio ilegal de animales. Se cree que al menos el 13% de las especies de aves en todo el

mundo están en peligro de extinción. La situación en América Latina es especialmente preocupante, ya que el 25% de las especies de aves están en peligro de extinción (Sánchez, 2017).

7.16.8. Distribución de las especies de fauna

La distribución de las especies de aves es un tema crucial para la conservación de la biodiversidad porque permite identificar los lugares de mayor riqueza y endemismo y diseñar planes para protegerlos. La creación de mapas de distribución de aves se ha convertido en una herramienta clave para la toma de decisiones sobre la conservación de aves. Estos mapas se actualizan constantemente para reflejar cambios en la distribución de las especies y se basan en datos de diversas fuentes, como censos de aves, registros de observadores y modelos de hábitat (Vilches, 2015).

7.16.9. Hábitat

El hábitat de una especie es el entorno natural en el que vive y donde encuentra todo lo que necesita para sobrevivir, reproducirse y desarrollarse. Las aves viven en una amplia gama de hábitats, que van desde bosques maduros hasta bosques secundarios o hábitats acuáticos (Zaccagnini et al., 2014).

Bosque maduro: Es un hábitat que proporciona una gran cantidad de recursos alimentarios y de anidación.

Bosques secundarios: Son aquellas que pueden ser importantes para algunas especies de aves que prefieren áreas más abiertas con mayor cantidad de luz y vegetación baja.

Hábitats acuáticos: Son importantes para muchas especies de aves, especialmente para aquellas que se alimentan de peces y otros animales **acuáticos**.

7.16.10. Nicho Trófico

El nicho trófico es un concepto central en ecología que se refiere al papel que una especie desempeña en la cadena alimentaria y los recursos que utiliza para sobrevivir. Entre los diferentes tipos de nichos tróficos se encuentran:

Herbívoros: Que se alimentan principalmente de plantas.

Carnívoros: Que se alimentan de otros animales.

Omnívoros: Que consumen tanto plantas como animales.

Colectores: Que recolectan pequeñas partículas de alimento del medio ambiente, como las aves filtradoras; y los depredadores, que cazan y matan a sus presas para alimentarse.

El nicho trófico de una especie puede estar influenciado por factores como la disponibilidad de recursos alimenticios y la presencia de depredadores y competidores (Paleólogos et al., 2017).

7.16.11. Hábito o Patrón de Actividad

El "hábito o patrón de actividad" se refiere al comportamiento y el estilo de vida de una especie en relación con sus actividades diarias y la utilización de su hábitat. Durante el día, algunos patrones son terrestres, mientras que, durante la noche, otros son arbóreos. El hábito diurno de las aves de bosque tropicales es principalmente arbóreo, seguido del hábito diurno terrestre y del hábito diurno arbustivo. Además, se descubrió que la especie de ave tenía un fuerte vínculo con el patrón de actividad. Por ejemplo, las especies diurnas arbóreas viven principalmente en el dosel de los bosques, mientras que las especies diurnas terrestres viven principalmente en áreas abiertas (Castelblanco & Silva, 2018).

7.16.12. Sensibilidad de especies de fauna

La sensibilidad es la capacidad de una especie de fauna para adaptarse a los cambios en su hábitat. Algunas especies son más sensibles que otras debido a sus necesidades y habilidades de adaptación a los cambios ambientales. La sensibilidad oscila entre media y baja. La mayoría de las especies de aves y mamíferos tienen sensibilidad media, mientras que muchas especies tienen sensibilidad alta o baja, dependiendo de su especialización y adaptación a los cambios ambientales, según un estudio realizado en España. Al planificar y llevar a cabo actividades de conservación y manejo de su hábitat, es importante considerar la sensibilidad de las especies. (Ávila et al., 2013).

7.16.13. Modos Reproductivos

El modo reproductivo se refiere a la forma en que las especies se reproducen y dan a luz a sus crías. Hay tres modos reproductivos principales:

Ovíparos: Ponen huevos que luego eclosionan, como ocurre con muchas especies de aves y reptiles.

Vivíparos: Dan a luz a crías vivas después de que el embrión se desarrolla dentro del cuerpo de la madre, como sucede con los mamíferos.

Ovovivíparos: Retienen los huevos en el cuerpo de la madre hasta que eclosionan, y luego dan a luz crías vivas, como es el caso de algunas especies de peces y reptiles.

Cada modo reproductivo tiene sus propias ventajas y desventajas, y está influenciado por factores como la especie, el ambiente y la disponibilidad de recursos (Silva, 2016).

7.17. Inventarios cuantitativos

Para el inventario cuantitativo del componente ornitológico, se basa en el análisis de los siguientes parámetros estadísticos:

7.17.1. Riqueza

La riqueza específica (S) es la medida más simple y comparable de la biodiversidad. La forma ideal de calcular la riqueza específica sería tener un inventario completo que nos permitiera conocer el número total de especies (S) obtenidas a través de censos comunitarios (Ricardo, 2020).

7.17.2. Abundancia

La abundancia relativa se define como la relación entre el número de individuos de una especie y el número total de individuos o unidades de muestra en la comunidad. Se mide tomando la relación porcentual entre el número de individuos de una especie dada y el número total de individuos en un área particular y multiplicándolo por 100 (Torres, 2012).

Con esta medición busca identificar la dominancia o la poca representatividad de las especies dentro del área de estudio y por ende cuales son las especies más sensibles o vulnerables a los cambios ambientales.

La abundancia relativa se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$P_i = \left(\frac{n_i}{N} \right) * 100$$

Donde:

n_i = Número de individuos observados de la especie

i , y N = Número de individuos observados de todas las especies

7.17.3. Frecuencia

El análisis de frecuencia implica recopilar datos sobre la presencia y abundancia de diferentes especies de aves en un área específica durante un período de tiempo determinado. El análisis de frecuencia se puede utilizar para determinar la presencia o ausencia de una especie en un área determinada y para comparar la importancia relativa de diferentes especies en una comunidad. Además, es útil para determinar los patrones de distribución y composición de la fauna a lo largo del tiempo.

7.17.4. Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado medio de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección. Se supone que los individuos son seleccionados al azar y que todas las especies de una comunidad están representadas en la muestra (Galindo, 2013).

El índice de Shannon integra dos componentes:

- Riqueza de especies.
- Equitatividad /representatividad (dentro del muestreo).

Su ecuación está dada por:

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

Donde H': Índice de Shannon.

Pi: Proporción de Individuos.

Ln: Logaritmo Natural.

Tabla 3. Interpretación de los valores del índice de Shannon

VALORES	INTERPRETACIÓN
0,1 – 1,5	Diversidad baja
1,6 – 3,0	Diversidad media
3,1 – 4,5	Diversidad alta

Fuente: (Ramón, 2017)

7.17.5. Índices de Diversidad de Simpson

Permite determinar la diversidad de organismos en un lugar o comunidad calculando el número de organismos encontrados y su abundancia relativa. El valor más alto de 1 indica una mayor dominancia de la especie, mientras que el valor más bajo de 0 indica una mayor diversidad (Acosta, 2012).

Se establece por medio de la formula:

$$D = \frac{1}{\sum_{i=1}^S P_i^2}$$

Donde:

- D = índice de Simpson
- n = número total de organismos de una especie
- N = número total de organismos de todas las especies

7.17.6. Curva de Acumulación de especies de fauna

Una curva de acumulación de especies es una representación gráfica del número de especies presentes en un sitio de estudio, con base en alguna medida del esfuerzo de muestreo, como el área de muestreo, los días de muestreo u otros (Lozano, 2017).

Otras herramientas potencialmente útiles a la hora de analizar la riqueza específica de diferentes muestras son la función de acumulación de especies $E(S)$, que muestra el número de especies que se acumulan a medida que aumenta el esfuerzo de muestreo (Dousdebes, 2017).

Formula:

$$E(S) = \frac{1}{z} \ln(1 + zax)$$

Dónde:

a = es la ordenada al origen, la intercepción en Y . Representa la tasa de incremento de la lista al inicio de la colección.

$z = 1 - \exp(-b)$, siendo b la pendiente de la curva

x = número acumulativo de muestras

Posteriormente, la curva de acumulación de especies se representará mediante un gráfico que muestra las especies acumuladas en función del número de muestras tomadas. De continuar con muestreos adicionales, el análisis permitirá estimar el número de especies que se podrían registrar, lo que ayudará a determinar si la fauna del área de estudio es suficientemente representativa.

7.17.7. Ficha Taxonómica

En la investigación científica, las fichas taxonómicas ayudaron a sintetizar información con precisión y determinar las características morfológicas de cada especie. Además, cada ficha es adaptable a las necesidades del investigador, lo que le permitió establecer qué aspectos importantes debe considerar para desarrollar la ficha taxonómica (Alvarez, 2023). Dentro de la investigación para la elaboración de la ficha taxonómica se tomó en cuenta varios aspectos como; orden, familia, nombre científico, en inglés y común, etc. Mismo que permitió el fácil reconocimiento de la especie, además esta ficha fue utilizada para creación de la guía avifaunística.

A continuación, se detalló la estructura de la ficha que se tomó en cuenta para el estudio de avifauna en las áreas de estudio (Malki Machay, El Turbante, Los Laureles).

Tabla 4. Modelo de ficha taxonómica

Clasificación Taxonómica

Fotografía

Orden

Familia

Nombre Científico

Nombre Común

Nombre en Ingles

Referencia de Búsqueda

Estado según la UICN

Ultima evaluación

Descripción

Hábitat

Gremio Trófico (alimentación)

- **Fotografía de la especie:** Esta fue tomada por el investigador considerando que esta tenga una buena resolución de la imagen.
- **Orden:** Es la categoría taxonómica entre la clase y la familia.
- **Familia:** Categoría taxonómica más importante después del género y especie.
- **Nombre científico:** Está formado por el nombre del género y el específico, debe estar escrito en cursiva la primera letra en mayúscula.
- **Nombre común:** Nombre con el cual se lo conoce a la especie en diferentes localidades.
- **Nombre en inglés:** Este nombre más se lo conoce en el ámbito ecológico.
- **Referencia de búsqueda:** En este caso el libro de Lelis Navarrete, se identifica las especies mediante las fotografías y dibujos con su respectivo número de página.
- **Estado según la UICN:** Es la clasificación de la especie según las 9 categorías del libro rojo de especies amenazadas.
- **Última evaluación:** En el cual se da a conocer el mes, día y año donde se procedió a levantar información para conocer el estado de la especie según los investigadores de la UICN.
- **Descripción Morfológica:** Se trata de la descripción física de la especie estudiada.
- **Hábitat:** Es el lugar físico y geográfico donde viven diferentes especies.
- **Gremio trófico (alimentación):** El tipo de alimento que las aves consumen para su supervivencia.

7.17.8. Las guías de campo para la identificación de aves

Las guías de campo son esenciales para identificar las diferentes especies de aves que vemos en la naturaleza. Por lo general, estas guías incluyen ilustraciones o fotografías de aves que se encuentran en áreas específicas, así como descripciones de los rasgos morfológicos clave que ayudan a diferenciarlas. Las guías de identificación son útiles, pero es mejor revisarlas antes de utilizarlas en el campo para familiarizarse con su contenido y poder identificar aves de manera más rápida y precisa.

La guía servirá para la utilización de las futuras generaciones que conserven y se desarrolle un estudio con mayor énfasis.

La guía avifaunística contara con los siguientes contenidos:

- Portada
- Carátula
- Agradecimientos
- Introducción
- Como usar esta guía
- Identificación de las especies: fotografía, nombre científico, nombre común, familia, orden habita etc.
- Créditos
- Referencias

7.17.9. Elaboración del catálogo de aves

Primero se utilizaron cámaras de alta resolución y se tomaron numerosas fotografías para elegir las mejores imágenes para el catálogo de aves.

Para el diseño, se seleccionan las mejores imágenes y datos, así como la descripción, el nombre común, el nombre científico, el orden y la familia. Las personas que reciben orientación se beneficiarán mucho de esta información.

Posteriormente, se crearon fichas que contendrán información básica sobre las especies, como su hábitat, distribución geográfica y otras características relacionadas.

8. Marco Legal

8.1. Constitución de la República del Ecuador

Artículo 71.- La obligación del Estado de proteger y conservar la naturaleza, preservar la diversidad biológica y cultural, y garantizar la sustentabilidad del patrimonio natural.

Artículo 313.- La responsabilidad de los gobiernos autónomos descentralizados de fomentar el turismo sostenible y el aprovechamiento económico de los recursos naturales de su territorio, siempre y cuando se respete la protección y conservación del ambiente.

Artículo 317.- La participación de la sociedad en la gestión ambiental, especialmente en la conservación de la biodiversidad y el patrimonio natural.

8.2. Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)

Artículo 3.- Establece la obligación del Estado de fomentar el turismo y la conservación del patrimonio natural y cultural.

Artículo 30.- Establece que los gobiernos municipales tienen competencias en el desarrollo de actividades turísticas en su territorio.

Artículo 32.- Establece que los gobiernos municipales tienen competencias en la gestión del patrimonio natural y cultural de su territorio.

Artículo 50.- Establece que los gobiernos municipales pueden elaborar planes y programas de desarrollo turístico.

8.3. Ley Orgánica De Recursos Hídricos, Usos Y Aprovechamiento Del Agua

Artículo 4.- Define los principios rectores del uso y aprovechamiento del agua, como el derecho humano al agua y saneamiento, el uso prioritario para consumo humano y otros usos básicos, la gestión integral y sostenible del recurso, entre otros.

Artículo 5.- Establece que el agua es un bien público, inalienable, imprescriptible, inembargable y esencial para la vida y el ambiente.

Artículo 6.- Determina que el Estado es el responsable de la gestión integrada del recurso hídrico y que los usuarios tienen la obligación de proteger y conservar los recursos hídricos.

Artículo 54.- Regula el uso del agua en áreas protegidas, como el Parque Nacional Llanganates, estableciendo la necesidad de un plan de manejo integral y la autorización previa para la extracción de agua.

Artículo 57.- Establece la obligación de los usuarios de realizar monitoreos y registros de la cantidad y calidad del agua, lo cual podría ser relevante para la recopilación de un registro de la variedad de avifauna existente.

8.4. Ley Orgánica de la Biodiversidad. Asamblea Nacional-Oficio No AN-LTG- 0139-09 del 6 de noviembre del 2009

Art. 1.- La presente Ley tiene por objeto proteger, conservar, restaurar la biodiversidad y regular su utilización sustentable; establecer los principios generales y las acciones legales, administrativas que salvaguarden la biodiversidad.

Art. 18.- La conservación de la biodiversidad es el conjunto de medidas que se adoptan con un enfoque integral, de tal forma que se asegure la continuidad evolutiva de las poblaciones biológicas, los procesos ecológicos, la estructura de los ecosistemas y la variabilidad dentro de las especies, en el marco del respeto de los derechos colectivos.

8.5. Convención sobre biodiversidad biológica

El Convenio es el primer acuerdo mundial completo para abordar todos los aspectos de la diversidad biológica, incluidos los ecosistemas, las especies y los recursos genéticos. Reconoce por primera vez que la conservación de la diversidad biológica es una parte integral del proceso de desarrollo y "una preocupación común de la humanidad". "La conservación de la biodiversidad, el uso sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios resultantes del uso de los recursos genéticos" son los objetivos del Convenio sobre Diversidad Biológica. El Convenio, en línea con la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, fomenta continuamente la cooperación entre naciones para lograr sus objetivos. Sus prioridades en cuanto a la colaboración científica y tecnológica, el acceso a recursos genéticos y la transferencia de tecnologías ambientalmente sanas, son la base de esta asociación.

8.6. Convención sobre el Comercio Internacional de Especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES)

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, también conocida como CITES, es un acuerdo internacional concertado entre gobiernos. El objetivo es garantizar que el comercio global de especies de animales y plantas silvestres no represente una amenaza para su supervivencia. Una resolución aprobada en una reunión de los miembros de la UICN (Unión Mundial para la Naturaleza) en 1963 llevó a la creación de la CITES. El 3 de marzo de 1973, en Washington, DC, Estados Unidos de América, una reunión de representantes de 80 países acordó el texto de la Convención. Entró en vigor el 1 de julio de 1975. La CITES es un acuerdo internacional al que se adhieren voluntariamente los Estados (países). Las partes son los estados que han aceptado la Convención. A pesar de que la CITES tiene carácter jurídicamente vinculante para las Partes, lo que significa que deben cumplir con la Convención, no por ello sustituye a las leyes nacionales. En cambio, proporciona un marco que debe ser cumplido por todas las Partes, las cuales deben implementar sus propias leyes nacionales para garantizar la aplicación de la CITES a nivel nacional.

8.7. Ley para la Preservación de Zonas de Reserva y Parques Nacionales. Registro Oficial Suplemento 418 de 10 de septiembre de 2004.

Art. 1.- Los monumentos naturales, bosques, áreas y más lugares de especial belleza, constitución, ubicación e interés científico y nacional, a pedido de la Dirección Nacional Forestal y/o del Ministerio de Turismo, y previos los estudios especializados y técnicos necesarios, serán delimitados y declarados zonas de reserva o parques nacionales mediante Acuerdo Interministerial de los señores ministros del Ambiente y de Turismo.

Art. 2.- Las zonas de reserva o parques nacionales en el campo técnico y científico estarán controladas y administradas por la Dirección Nacional Forestal; en los aspectos de belleza natural y atracción turística por el Ministerio de Turismo, y en el ambiente acuático por la Dirección General de Pesca. Los ministros del Ambiente y de Turismo, en ejercicio de sus atribuciones específicas y si es del caso, conjuntamente, dictarán los reglamentos y regulaciones necesarios ciñéndose.

Art. 3.- Las áreas de las zonas de reserva y parques nacionales, no podrán ser utilizadas para fines de explotación agrícola, ganadera, forestal y de caza, minera, pesquera o de colonización; deberán mantenerse en estado natural para el cumplimiento de sus fines específicos con las limitaciones que se determinan en esta Ley, y se las utilizarán exclusivamente para fines turísticos o científicos.

Art. 4.- Cada reserva o parque nacional estará a cargo del personal necesario de administración y guardería, determinado en los respectivos presupuestos. Este personal dependerá de la Dirección Nacional Forestal del Ministerio del Ambiente, ante el cual responderá por su labor, y tendrá suficientes facultades y atribuciones para exigir y hacer cumplir las respectivas leyes, reglamentos y regulaciones, su nómina será periódicamente comunicada al Ministerio de Turismo, la cual podrá impartir instrucciones especiales, conforme a sus fines específicos.

Art. 5.- Toda persona que ingrese a una reserva o parque nacional con cualquier finalidad que lo haga, estará especialmente obligada a acatar las leyes, reglamentos y regulaciones pertinentes. La Dirección Nacional Forestal exhibirá en los lugares más visibles de las reservas y parques nacionales, carteles que contengan las disposiciones generales, técnicas y de preservación de carácter fundamental. El Ministerio de Turismo, las empresas turísticas autorizadas para operar en esos lugares, y los representantes de grupos especiales, están obligados a dar la mayor divulgación y hacer conocer tales disposiciones por cuanto medio esté a su alcance.

9. VALIDACION DE LA PREGUNTA CIENTIFICA

9.1.¿La identificación de Avifauna de los sectores Hatun Yanawrpi (Malki Machay), El Turbante y Los Laureles permitirá establecer políticas de conservación?

Si, dado que la identificación de la avifauna en esos sectores es crucial para establecer políticas de conservación efectivas. El conocimiento sobre las especies de aves presentes en estas áreas permite entender mejor su ecología y sus necesidades de hábitat, lo que a su vez puede informar la planificación y la implementación de medidas de conservación, como la protección de áreas clave, la restauración de hábitats degradados y la mitigación de amenazas específicas. Al identificar la avifauna en sectores específicos como Hatun Yanawrpi (Malki Machay), El Turbante y Los Laureles, se pueden obtener datos sobre la diversidad de especies, sus patrones de distribución y su estado de conservación. Este conocimiento es fundamental para diseñar

estrategias de conservación adaptadas a las necesidades de las aves y de los ecosistemas en los que habitan.

La información sobre la avifauna también puede ser útil para educar a la comunidad local, involucrar a diferentes partes interesadas en actividades de conservación y promover la valoración de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que proporcionan las aves. En resumen, la identificación de la avifauna en estos sectores es un paso fundamental para informar y guiar políticas y acciones de conservación efectivas.

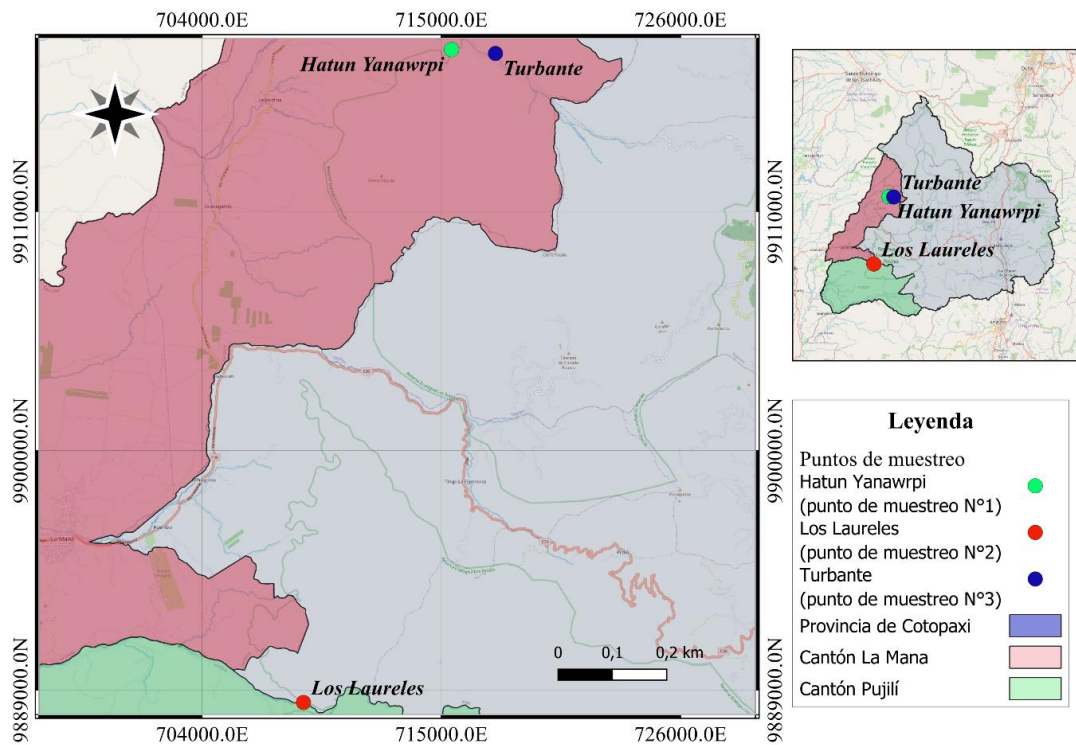
10. METODOLOGÍA

10.1. Área de estudio

El área de investigación se sitúa específicamente en la región El Turbante y Hatun Yanawrpi y los Laureles, que se encuentra en el piso altitudinal del Bosque Siempre Verde Montano Bajo de la Cordillera Occidental de los Andes, en lo que corresponde al sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental (MAE, 2013). Estos ecosistemas pertenecen a las formaciones vegetales denominadas: Bosque siempreverde pie montano de la Cordillera Occidental de los Andes (BsPn01 300 – 1400 msnm), Bosque siempreverde montano bajo de la Cordillera Occidental de los Andes (BsBn04 1400 – 2000msnm) y Bosque siempreverde montano de la Cordillera Occidental de los Andes (BsMn03 2000 – 3100msnm).

Para llegar al área de estudio se toma la vía Panamericana/troncal de la Sierra/E35 y Vía la Maná – Pujilí – Latacunga/30, para posteriormente ingresar por la vía de Guasaganda - Pucayacu, hasta llegar a la comunidad Quindigua y posteriormente ingresar a pie al sitio de estudio.

Figura 1. Ubicación Geográfica del área de estudio.



A continuación, se detalla en la tabla 5. Las coordenadas (UTM-WGS84-17S), en la que se especifica los puntos que conforman el área de estudio.

Tabla 5. Coordenadas (UTM-WGS84-17S).

Sector	Puntos de muestreo	COORDENADAS		Altura (msnm)
		LATITUD	LONGITUD	
Hatun Yanawrpi	1	715472	9918433	1541 msnm
Turbante	2	717492	9918257	1163 msnm
Los Laureles	3	708662	9888424	728 msnm

La zona de estudio posee un clima húmedo a hiperhúmedo, debido a las corrientes de aire tropical marítima y a la distribución estacional de la precipitación y la temperatura.

10.1.1. Descripción de los lugares de estudio.

Se encuentran en la clasificación de bosques (Bosque siempre verde montano), se encuentra en la vertiente occidental de los Andes, en la provincia de Cotopaxi, cantón La Mana, a 1.541 metros de altitud. La vegetación de la zona es un bosque siempreverde montano que tiene mucho en común con los bosques de las tierras bajas, con temperaturas que oscilan entre los 18 y 23° C, que, según la Clasificación Zoogeográfica Ecuatoriana, varía de acuerdo a las condiciones atmosféricas (Albuja Viteri, 1991).

10.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación utilizada en el presente proyecto es descriptiva, se buscó detallar las características específicas de las aves identificadas, en cuanto al enfoque se trabajó con la guía metodológica de Ministerio del Ambiente en la que establece trabajar con un inventario cuantitativo donde se recopilaron datos numéricos y cualitativa para la descripción de los métodos, técnicas e instrumentos usados en la investigación.

10.3. Métodos

10.3.1. Método Descriptivo

La investigación descriptiva se basa en las características fundamentales para identificar la variedad de aves en el área de estudio, como clasificarlas en función de la familia, orden, tamaño y color. Esto facilita la observación e identificación de las especies para obtener el inventario y luego la guía fotográfica.

10.3.2. Método Exploratorio

Son esenciales para llevar a cabo un estudio de campo completo. Los datos fundamentales se recopilaron a través de la observación directa, la identificación visual y auditiva de las aves, así como la recolección de muestras biológicas como plumas o excrementos para análisis posterior.

10.3.3. Método Cualitativo

Se obtuvo información valiosa mediante observaciones en el hábitat de las aves y análisis de contenido de literatura científica y registros históricos.

10.3.4. Método Cuantitativo

Se basó en datos numéricos sobre la variedad de especies de aves en el área de estudio. Estos datos cuantitativos permitieron realizar análisis estadísticos (Índice de biodiversidad, Abundancia, Riqueza, Índice de Shannon, Índice de Simpson) para determinar la diversidad de las especies de aves. También permitieron identificar patrones de distribución y posibles factores ambientales que influyen en su presencia.

10.4. Instrumentos

Los instrumentos facilitan el trabajo de forma muy considerable para ello se utilizó los siguientes instrumentos:

10.4.1. Materiales de Escritorio

Los Materiales de Escritorio utilizados en el trabajo son los siguientes:

- Computadora
- Cuaderno
- Esfero
- Impresora
- Resmas de papel
- Fichas de técnica

10.4.2. Materiales de Campo

Binoculares: Son fundamentales para la actividad y se puede decir que se convertirán en una parte más del cuerpo. En cierta forma se deben comportar de esa manera, es decir, se los deberá conocer muy bien, estar perfectamente acostumbrado a ellos para que su uso sea prácticamente automático. En el caso de que se deba realizar la adquisición de este elemento, la elección se deberá hacer en base a una serie de consideraciones básicas como por ejemplo el aumento, la luminosidad, la amplitud de campo y la distancia mínima de enfoque (GOBIERNO, 2006).

Grabadora de audio: Permiten registrar los cantos y llamados de las aves para poder identificarlas. Por su parte, Gutiérrez et al. (2017) destaca que es importante usar una grabadora de audio con alta calidad de grabación y capacidad de almacenamiento.

Cámara Fotográfica: Es un equipo muy fundamental para este tipo de proyectos avifaunísticas se ha seleccionado una Canon “EOS 5D” Es una muy buena cámara en la gama de entrada,

tanto para principiantes y como para fotógrafos más avanzados. Además, incluye buenas características para el registro fotográfico garantiza un enfoque muy rápido e imágenes de muy buena calidad.

GPS: Es un equipo importante para registrar la ubicación exacta de las observaciones de aves y así poder realizar análisis espaciales. En este sentido, Martínez-Vilalta y Molina-Vacas (2017) afirma que se debe usar un GPS de alta precisión y con capacidad de registrar puntos en intervalos de tiempo específicos.

10.5. Descripción de los lugares de estudio.

10.5.1. *Bosque siempre verde montano, Recinto Malki Machay (Hatun Yanawrpi)*

Ubicada en la vertiente occidental de la Cordillera de los Andes, en la provincia de Cotopaxi, cantón La Mana, a una altitud de 1.541 metros sobre el nivel del mar, la vegetación de esta zona es en forma de bosque siempreverde medio, con varios tipos de bosque bajo, con temperaturas que oscilan entre los 18°C y 23°C, aunque pueden variar dependiendo de las condiciones atmosféricas. Según la clasificación zoogeográfica del Ecuador (Albuja Viteri & Mena, 1991), las heces de ganado son claramente visibles en la zona donde se está llevando a cabo el proyecto de conservación Hatun Yanawrpi. [Lo que destaca, sin embargo, es el claro compromiso de los terratenientes locales con la protección de este entorno único. Estos terratenientes son conscientes de los problemas que acarrea la ganadería, pero también están firmemente comprometidos con prácticas sostenibles y medidas concretas que reduzcan el impacto negativo en la biodiversidad y los ecosistemas locales. Este enfoque proactivo demuestra una arraigada conciencia medioambiental y contribuye significativamente a la conservación a largo plazo de Malki Machay, al promover un equilibrio entre la actividad humana y la protección del medio ambiente.

10.5.2. *Bosque Siempre verde medio, Recinto El Turbante*

Este lugar de muestreo está situado en la vertiente occidental de los Andes, a 1163 metros de altitud, y a unas tres horas a pie del primer lugar de muestreo. Su temperatura oscila entre 18 °C y 28 °C, pero puede variar en función de las condiciones atmosféricas. Al igual que el primer lugar de muestreo, a primera vista parece estar en buenas condiciones y cuenta con una fuente

de agua limpia que abastece a algunos de los residentes cercanos al centro de recogida (Vichicela, 2019). El impacto de la actividad humana se deja sentir en esta zona, manifestado por la presencia de excrementos de ganado y una ligera deforestación. Además, se ha producido un aumento significativo de la expansión de las infraestructuras y los asentamientos humanos, lo que indica un impacto importante en el entorno natural.

10.5.3. *Bosque siempre verde bajo, Los Laureles.*

Ubicado en la vertiente occidental de la Cordillera de los Andes, en la provincia de Cotopaxi, en las montañas de los cantones Pujilí y La Maná, a una altura de 728 m.s.n.m., la vegetación de este sector pertenece a la formación de bosques bajos perennifolios, que presentan varias especies en común con otros bosques, con una temperatura promedio de 22,3 °C; según la clasificación zoogeográfica del Ecuador, se ubica en la zona subtropical occidental y forma parte de la reserva ecológica de Ilimitas. En este sitio fue posible identificar que gran parte del bosque había sido afectado (Carrera & Ramírez, 2020).

10.6. Fase Preliminar

Antes de iniciar el trabajo de campo, se realizó una revisión bibliográfica para analizar la importancia de aves en los ecosistemas y los posibles problemas que su extinción causaría al ecosistema. A su vez, se examinaron los mapas de vegetación de las zonas de estudio y los mapas topográficos. De este modo, se determinaron los lugares de muestreo y las ubicaciones para cada método de muestreo y lugares de recuento (Carrera & Ramírez, 2020).

10.7. Fase de campo

El reconocimiento de la zona de estudio se realizó en septiembre de 2022 y la recogida de datos sobre el terreno se llevó a cabo en junio y julio de 2023, lo que alcanzó un total de 11 días de trabajo de campo. Así, se obtuvo información para cada área de estudio, se identificó una ubicación de muestreo para cada área de estudio, se utilizaron los mismos métodos de muestreo en cada ubicación para determinar las diferencias entre las tres ubicaciones de muestreo.

10.8. Técnicas

10.8.1. Inventario de Aves

Según los manuales de evaluaciones ecológicas rápidas, se utilizaron técnicas como:

10.8.2. Observación directa

Al observar directamente los objetos de estudio se puede cuantificar y especificar las características necesarias de cada especie avifaunística para determinar a qué familia pertenece y registrarlas. Observación estructurada se realiza con la ayuda de elementos técnicos apropiados, tales como: fichas, cuadros, tablas, etc., por lo cual se la denomina también observación sistemática.

10.8.3. Observatorios temporales

Una estación de monitoreo debe ubicarse en un hábitat representativo de la zona, o bien en un área de especial interés. La estación puede abarcar varios tipos de hábitat de los cuales contarán con mayores densidades de aves que otros. Debido a la posibilidad de que los parámetros poblacionales y demográficos derivados sean altamente sensibles a cambios en la vegetación.

Esta metodología se aplicó con un radio de 100 metros, donde se observa el comportamiento de las aves con sus diferentes características como es el color, tamaño, cantos etc.

10.8.4. Transectos

El método de transectos consiste en caminar en línea recta o dentro de una franja sin retroceder, detenerse o mirar hacia atrás, mientras se registran las aves detectadas. Este registro se llevará a cabo durante jornadas diurnas, principalmente en las mañanas de 6:00 a 9:00 y en las tardes de 16:00 a 18:00 en dos ocasiones. Además, se establecieron dos transectos lineales paralelos entre sí, seleccionados aleatoriamente y con la misma distancia entre ellos. Cada transecto tuvo una longitud aproximada de 500 m y se recorrió a una velocidad constante y predefinida, registrando todas las especies posibles. Para el registro fotográfico de las especies identificadas, se utilizaron cámaras fotográficas, mientras que en una libreta de campo se anotó el número de individuos y las especies encontradas.

10.8.5. Puntos de control

Se seleccionaron de manera aleatoria 6 puntos de control dentro del área de estudio. Estos puntos serán monitoreados durante jornadas diurnas, en las mañanas de 6:00 a 7:00 y de 9:20 a 10:00, y en las tardes de 16:00 a 16:30 y de 17:00 a 17:40. En cada punto de control, se llevó a

cabo un registro de todas las especies de aves observadas en un radio de 50 metros alrededor del punto. La observación se realizó durante un tiempo fijo de 20 minutos, establecido previamente para lo cual se utilizó los equipos de observación necesarios. Los datos obtenidos se anotaron en libretas de campo y se creará una base de datos para su análisis posterior. Para identificar las especies de aves, se utilizaron guías de campo, grabaciones de vocalizaciones y otros recursos disponibles. Además, se tendrán en cuenta las condiciones climáticas, la hora del día y otros factores ambientales relevantes para asegurar la eficacia de la observación de las aves.

Para establecer un punto de captura, se elige un lugar adecuado y se extiende la red en línea recta. Luego, se ata a dos maderos o árboles. Es importante seleccionar el tipo y tamaño de la red de niebla de acuerdo con las características del sitio de estudio, como la longitud de la malla o el tamaño del rombo de la red. La colocación de la red se ajusta específicamente al área de estudio, y se registran las coordenadas del punto de muestreo. La captura se lleva a cabo en dos jornadas, por la mañana de 6:00 a 8:00 a.m. y por la tarde de 3:00 p.m. a 5:00 p.m.

Este método directo de captura con redes de niebla requiere cuidado en su aplicación para garantizar la seguridad y el bienestar de las especies capturadas.

10.8.6. Recorridos Libres

Se realizó un muestreo de aves mediante recorridos sin restricciones dentro del área de estudio. Para ello, se eligió diversos puntos en los hábitats de interés y se caminará a una velocidad constante de aproximadamente 2 kilómetro siguiendo una ruta establecida previamente, anotando todas las especies de aves observadas. Estos recorridos se llevaron a cabo a lo largo de todo el día, desde las 6:00 a.m. y otro a las 16:00 p.m., con el propósito de capturar la mayor diversidad de especies posible.

Se diseñaron rutas de recorrido sin restricciones que abarcaron una amplia variedad de hábitats. Durante el recorrido, se registrarán la presencia, la abundancia, el comportamiento y las características del hábitat de las especies de aves. Además, se emplearon grabadoras de sonido para capturar los cantos y llamados de las aves, lo que permitió identificar especies que no hayan sido avistadas durante los recorridos sin restricciones. Todos los datos recolectados se anotarán en libretas de campo.

10.8.7. Registros mediante grabaciones de sonidos y cantos de aves

Para esta técnica se toma en cuenta el equipo a utilizar, se utilizó un celular de marca Realme 7 Pro, con un micrófono muy destacable, con gran resolución de audio, los teléfonos inteligentes son el equipamiento ideal, son fáciles de transportar y están siempre al alcance de la mano.

Se obtuvo el mejor provecho del equipo, primero se descargó una aplicación que grabe los archivos en audio de alta calidad (WAV), como Voice Record Pro (iOS), una vez instalada se configuró los ajustes estándares que mejoren la calidad del audio como:

- Tipo de archivo: WAV (audio de alta calidad)
- Calidad de grabación: Alta
- Canales: Mono
- Configuración de nivel: peak entre -6 dB y -12dB. Mantener lejos de 0dB o el sonido se verá afectado.
- Control de ganancia automático: Off

Se mantuvo lo más cercano al ave siempre y cuando no se altere su comportamiento, se realizó grabaciones largas de entre 1 y 2 min idealmente. Se añadió la fecha, hora y condiciones meteorológicas.

Después del registro se ingresa la grabación al sitio web especializado en grabaciones de aves **Merlin**.

10.8.8. Revisión bibliográfica

Se basa en la búsqueda de información a través de libros o documentos a fines al tema de investigación en la elaboración de inventarios es necesario revisar metodologías que han sido aplicadas con anterioridad para facilitar el proceso de investigación.

10.9. Fase de laboratorio

Para finalizar se procedió a analizar la información recopilada, donde se identificó 25 especies de aves, para lo cual se accedería a material bibliográfico y páginas web oficiales para determinar su taxonomía, donde se encontró registros y características específicas a nivel nacional, para realizar comparaciones con la información recopilada, para posteriormente listar

sus características con su taxonomía, nombre científico y características de la especie y desarrollar una serie de procedimientos y análisis para crear indicadores de biodiversidad.

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

- a.) Inventario cualitativo y cuantitativo de las especies de avifauna existentes en la zona de estudio.

11.1 Procedimiento de identificación de especies

Después de completar las tareas previas mencionadas, se procedió a ingresar la información reunida en una base de datos para categorizar las especies de acuerdo con su Grupo, a nivel de familia, género y especie.

El estudio empleó varios métodos y técnicas durante la investigación, que incluyeron la observación y registro de las aves. Para una identificación detallada, se consultaron fuentes bibliográficas y se utilizaron aplicaciones móviles como eBird y Merlin.

Una vez que se completó y verificó la base de datos, se identificaron las especies recolectadas comparándolas con muestras existentes en el archivo. Al finalizar todos los procedimientos, se obtuvo como resultado el Inventario de las especies de aves de los puntos de muestreo.

11.2. Aves Identificadas

Se realizó un amplio muestreo en las zonas de Los Laureles, El Turbante y Malqui Machay (Hatun Yanaurpi), que dio como resultado la identificación de 25 especies de aves. Tras identificarlos, estas especies se clasificaron en 10 órdenes de especies diferentes. Según la diversidad de especies encontradas, estas regiones se caracterizan por una rica biodiversidad que refleja la complejidad y riqueza ecológicas de las regiones en las que se encuentran. Esto refleja la existencia de una comunidad con diversas interacciones ecológicas y probablemente diferentes nichos ecológicos para cada especie. La diversidad de especies puede contribuir a garantizar la funcionalidad del ecosistema en caso de perturbación.

11.3. Aves registradas en los puntos de muestreo en el área de estudio.

A continuación, se presenta el registro de las especies identificadas en los puntos de muestreo clasificadas taxonómicamente.

Tabla 6. Inventario de aves en el punto de muestreo P1. Hatun Yanawrpi (Malqui Machay).

RESUMEN DE LAS AVES IDENTIFICADAS “HATUN YANAWRPI (MALQUI MACHAY)”						
Orden Order	Familia Family	Nombre Científico Scientific name	Nombre Común Common Name	Abundancia Abundance	Estado de conservación	
					Categoría a Ecuador	Amenaza UICN
Passeriformes	Tyrannidae	Contopus cooperi	Pibí Boreal	3	LC	LC
		Phyllomyias griseiceps	Tiranolete Coronitizado	3	LC	LC
		Myiophobus crypterythrus	Mosquerito Grisáceo	3	LC	LC
		Capsiempis flaveola	Tiranolete Amarillo	3	LC	LC
	Thamnophilidae	Microrhophias quixensis	Hormiguerito Alipunteado	2	LC	LC
	Thraupidae	Diglossa humeralis	Pinchaflor Negro	3	LC	LC
	Fringillidae	Chlorophonia cyanocephala	Eufonia Lomidorada	2	LC	LC

	Hirundinidae	Pygochelidon cyanoleuca	Golondrina Azuliblanca	3	LC	LC
	Cotingidae	Cephalopterus penduliger	Paragüero Corbatudo	-	VU	VU
Trogoniformes	Trogonidae	Trogon personatus	Trogón Enmascarado	1	LC	LC
Caprimulgiformes	Trochilidae	Agelaiocercus kingii	Silfo Colilargo	2	LC	LC
Cathartiformes	Cathartidae	Coragyps atratus	Gallinazo Negro	4	LC	LC
		Cathartes aura	Gallinazo Cabecirrojo	3	LC	LC
Strigiformes	Strigidae	Glaucidium nubicola	Mochuelo Nuboselvático (de Neblina)	1	LC	LC
Accipitriformes	Accipitridae	Elanio Maromero	Elanus leucurus	1	LC	LC

		Busardo Azoreño	Morphnarchus Príncipe	1	LC	LC
		Milano Picogarfio	Chondrohierax Uncinatus	1	LC	LC
Piciformes	Ramphastidae	Tucanete Culirrojo	Aulacorhynchus haematopygus	1	LC	LC

Nota: Se muestran todas las especies encontradas en el punto de muestreo Hatun Yanawrpi (Malqui Machay).

Tabla 7. Inventario de aves en el punto de muestreo P2. El Turbante

RESUMEN DE LAS AVES IDENTIFICADAS “EL TURBANTE”						
Orden Order	Familia Family	Nombre Científico Scientific name	Nombre Común Common Name	Abundancia Abundance	Estado de conservación	
					Categorí a Ecuador	Amenaza
						UICN
Passeriformes	Troglodytida e	Troglodytes solstitialis	Soterrey Montañés (Montañoero)	4	LC	LC
	Tyrannidae	Megarynchus pitangua	Mosquero Picudo	3	LC	LC
		Capsiempis flaveola	Tiranolete Amarillo	3	LC	LC
Galliformes	Cracidae	Penelope Montagnii	Pava Andina	1	LC	LC
Piciformes	Picidae	Dryobates Dignus	Carpintero Ventriamarillo	1	LC	LC

Nota: Se muestran todas las especies encontradas en el punto de muestreo (El Turbante).

Tabla 8. Inventario de aves en el punto de muestreo P3. Los Laureles.

RESUMEN DE LAS AVES IDENTIFICADAS “LOS LAURELES”						
Orden Order	Familia Family	Nombre Científico Scientific name	Nombre Común Common Name	Abundancia Abundance	Estado de conservación	
					Categoría Ecuador	Amenaza UICN
Passeriformes	Tyrannidae	Phyllomyias griseiceps	Tiranolete Cabecinéreo	3	LC	LC
		Capsiempis flaveola	Tiranolete Amarillo	3	LC	LC
Cathartiformes	Cathartidae	Coragyps atratus	Gallinazo Negro	4	LC	LC
		Cathartes aura	Gallinazo Cabecirrojo	3	LC	LC
Cuculiformes	Cuculidae	Piaya Cayana	Cuco Ardilla	3	LC	LC

Piciformes	Ramphastidae	Ramphastos ambiguus swainsonii	Tucán Goliamarillo (swainsonii)	3	LC	LC
Psittaciformes	Psittacidae	Forpus coelestis	Periquito del Pacífico	4	LC	LC

Nota: Se muestran todas las especies encontradas en el punto de muestreo P3. Los Laureles.

11.4. Composición de especies por zonas

Tabla 9. Especies registradas por orden y distribución porcentual según órdenes de las zonas de estudio.

N°	Orden	Zona 1		Zona 2		Zona 3	
		Especies	Porcentaje %	Especies	Porcentaje %	Especies	Porcentaje %
1	Passeriformes	9	50,00	3	60	2	28,57
2	Trogoniformes	1	5,56	0	0	0	0
3	Caprimulgiformes	1	5,56	0	0	0	0
4	Cathartiformes	2	11,11	0	0	2	28,57
5	Strigiformes	1	5,56	0	0	0	0
6	Accipitriformes	3	16,67	0	0	0	0
7	Piciformes	1	5,56	1	20	1	14,29
8	Cuculiformes	0	0	0	0	1	14,29
9	Psittaciformes	0	0	0	0	1	14,29
10	Galliformes	0	0	1	20	0	0
Total		18	100,00	5	100	7	100,00

La Zona 1, registró un total de 18 especies, distribuidas en 7 órdenes, 12 familias y 18 géneros, donde se destaca la abundancia elevada del orden Passeriformes con un 50 % con 9 especies, seguido por el orden Accipitriformes con un 16,67% con 3 especies en la misma. La Zona 2, presentó una jerarquía similar a la Zona 1, el orden Passeriformes fue el más característico, con 3 especies registradas, que represento el 60%, Piciformes y Galliformes ambas con 1 especie cada una. De igual manera la Zona 3 presentó la mayor caracterización del orden Passeriformes y Cathartiformes con 2 especies cada uno lo que representa el 28,57 % seguidas por el orden Piciformes, Cuculiformes, Psittaciformes cada una con 1 especie que representa el 14,29 respectivamente.

11.5. Resultados obtenidos del punto de muestreo 1 Hatun Yanawrpi (Malki Machay).

Se encuentra a una altitud de 785-800 msnm en el parque nacional los Illinizas, se encuentra área con gran biodiversidad de especies y de gran belleza natural. Esta zona se caracteriza por gran presencia de vegetación con espacios abiertos donde se evidencia la abundancia de aves.

Se llevó a cabo el conteo de las diferentes especies presentes en la zona de influencia con el propósito de luego realizar la categorización taxonómica. Este proceso involucró la recopilación de datos durante los intervalos de tiempo de 7:00 a 10:00 y de 16:00 a 18:00. Dentro del análisis de resultados se detallaron las especies encontradas e identificadas, para lo cual en el punto de

muestreo P1 se encontraron 18 especies de aves como son: Tiranolete Amarillo (*Capsiempis flaveola*), Mosquerito Grisáceo (*Myiophobus crypterythrus*), Tiranolete Coronitizado (*Phyllomyias griseiceps*), Pibí Boreal (*Contopus cooperi*), Hormiguerito Alipunteado (*Microrhoppias quixensis*), Pinchaflor Negro (*Diglossa humeralis*), Eufonia Lomidorada (*Chlorophonia cyanocephala*), Golondrina Azuliblanca (*Pygochelidon cyanoleuca*), Trogón Enmascarado (*Trogon personatus*), Silfo Colilargo (*Agelaiocercus kingii*), Gallinazo Negro (*Coragyps atratus*), Gallinazo Cabecirrojo (*Cathartes aura*), Mochuelo Nuboselvático de Neblina (*Glaucidium nubicola*), Paragüero Corbatudo (*Cephalopterus penduliger*), Elanio Maromero (*Elanus leucurus*), Busardo Azoreño (*Morphnarchus Princeps*), Milano Picogarfo (*Chondrohierax Uncinatus*), Tucanete Culirrojo (*Aulacorhynchus haematopygus*).

Se puede apreciar que la mayoría de especies poseen un estado de conservación de preocupación menor (LC): Preocupación Menor

Se noto la presencia de dos especies, una en estado de vulnerabilidad (VU) y una en estado casi amenazado (NT), según los criterios en la categoría de peligro.

Tabla 10. Individuos colectados en el punto de muestreo.

N. Común	N. Científico	08/06/2023	28/06/2023	15/07/2023	Estado de conservación
Hormiguerito Alipunteado	<i>Microrhoppias quixensis</i>	2	3	3	LC
Tiranolete Amarillo	<i>Capsiempis flaveola</i>	3	4	4	LC
Tiranolete Coronitizado	<i>Phyllomyias griseiceps</i>	3	2	3	LC
Mosquerito Grisáceo	<i>Myiophobus crypterythrus</i>	3	4	4	LC
Pibí Boreal	<i>Contopus cooperi</i>	3	2	3	NT

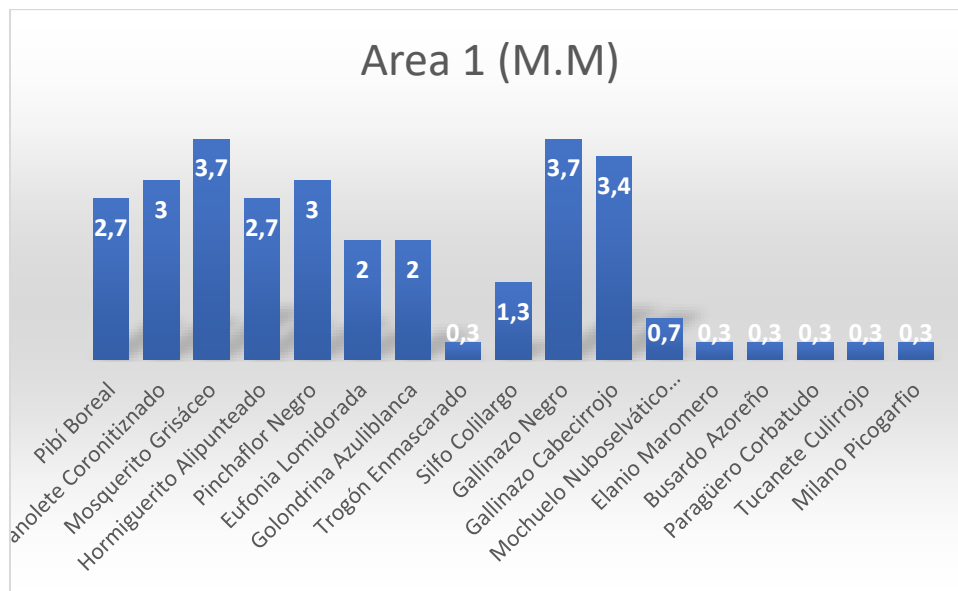
Golondrina Azuliblanca	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	3	1	2	LC
Gallinazo Negro	<i>Coragyps atratus</i>	3	5	3	LC
Gallinazo Cabecirrojo	<i>Cathartes aura</i>	3	4	3	LC
Pinchaflor Negro	<i>Diglossa humeralis</i>	3	2	4	LC
Eufonia Lomidorada	<i>Chlorophonia cyanocephala</i>	2	0	4	LC
Trogón Enmascarado	<i>Trogon personatus</i>	1	0	0	LC
Silfo Colilargo kingii	<i>Aglaiocercus</i>	2	0	2	LC
Mochuelo Nuboselvático (de Neblina)	<i>Glaucidium nubicola</i>	1	0	1	VU
Elanio Maromero	<i>Elanus leucurus</i>	1	0	0	LC
Busardo Azoreño	<i>Morphnarchus Princeps</i>	0	1	0	LC
Paragüero Corbatudo	<i>Cephalopterus penduliger</i>	1	0	0	VU
Tucanete Culirrojo	<i>Aulacorhynchus Haematopygus</i>	0	0	1	LC
Milano Picogarfo	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	0	1	0	LC
Total de especies		31	27	34	

En el sector de Hatun Yanawrpi (Malki Machay) se registró un total de 18 individuos identificados.

11.5.1. Riqueza del primer punto de muestro Malki Machay

En el sector de Hatun Yanawrpi se registró un total de 32 individuos identificados, como se muestra en el siguiente gráfico.

Figura 2. Riqueza del primer punto de muestro Malki Machay



Se evidencio que existe 7 Ordenes, 12 Familias y 18 Individuos en la cual se demuestra la una gran presencia del orden de los Passeriformes, que contiene 6 familias con 9 individuos, se evidencia que la mayor familia presente es la Tyrannidae con 4 individuos de la misma familia.

11.6. Resultados obtenidos del punto de muestreo 2 (El Turbante).

Aproximadamente a 3 km de distancia de la zona de estudio 1, se encuentra el punto de muestreo 2. Aquí, la topografía presenta medianas elevaciones la zona se encuentra situada exactamente en una zona montañosa donde el relieve varia, se encuentra zonas con mucha vegetación y el clima es húmedo, apropiado para las aves.

Dentro del análisis de resultados se detalla las especies identificadas, para lo cual en el punto de muestreo 2 – El Turbante se registró 5 especie como: Soterrey Montañés (Montañoero)

(*Troglodytes solstitialis*), Mosquero Picudo (*Megarynchus pitangua*), Tiranolete Amarillo (*Capsiempis flaveola*), Pava Andina (*Penelope Montagnii*), Carpintero Ventriamarillo (*Dryobates Dignus*). A través de la lista roja (UICN), se evidencio el ave que posee un estado de conservación de preocupacion menor (LC): No cumple ninguno de los criterios en la categoría de peligro.

A continuación, se detalla el registro de las especies identificadas en el punto de muestreo P2.

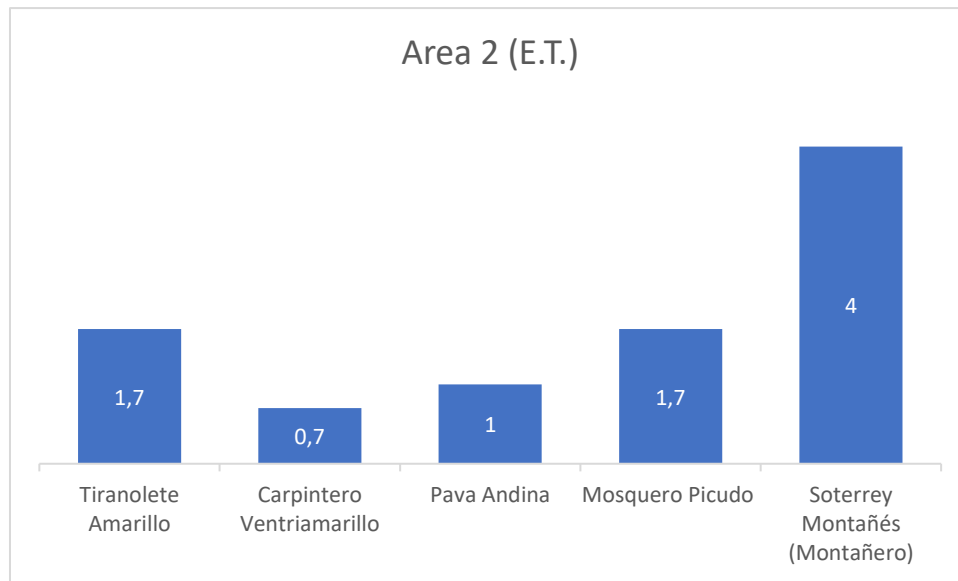
Tabla 11. Individuos colectados en el sector el Turbante.

N. Común	N. Científico	08/06/2023	28/06/2023	15/07/2023	Estado de conservación
Soterrey Montañés	<i>Troglodytes solstitialis</i>	4	3	5	LC
Mosquero Picudo	<i>Megarynchus pitangua</i>	3	2	0	LC
Tiranolete Amarillo	<i>Capsiempis flaveola</i>	3	2	0	LC
Pava Andina	<i>Penelope Montagnii</i>	1	1	1	LC
Carpintero Ventriamarillo	<i>Dryobates Dignus</i>	1	0	1	LC
Total de especies		12	8	7	

11.6.1. Riqueza del segundo punto de muestro El Turbante

En el sector de El Turbante se registró un total de 7 individuos identificados con su respectiva abundancia, como se muestra en el siguiente gráfico.

Figura 3. Riqueza del segundo punto de muestro El Turbante



Se evidencio que existe 3 Ordenes, 4 Familias y 5 Individuos en la cual se evidencia la presencia del orden de los Passeriformes, que contiene 2 familias con el mayor número de individuos Soterrey Montañés (Montañero) con 4 individuos, mientras que la especie con menor número de individuos es el Cuco Ardilla con 1,3 de individuos.

11.7. Resultados obtenidos del punto de muestreo 3 (Los Laureles).

Dentro del punto de muestreo 3 la altitud está en el rango 700 m.sn.m en donde se encuentra pendientes ligeras, donde existe gran diversidad de vegetación.

Dentro del punto de muestreo 3 – Los Laureles se registraron 7 especies de aves como son: Tiranolete Coronitizado (*Phyllomyias griseiceps*), Tiranolete Amarillo (*Capsiempis flaveola*), Gallinazo Negro (*Coragyps atratus*), Gallinazo Cabecirrojo (*Cathartes aura*), Cuco Ardilla (*Piaya Cayana*), Tucán Goliamarillo (*Ramphastos ambiguus swainsonii*).

Para la identificación del ave, se acudió a libros como: guías de avifaunísticas de Ecuador y páginas de internet como es el caso de **eBird** con el fin obtener las características morfológicas y conocer el nombre común y las características de las especies.

Se puede apreciar que todas de especies poseen un estado de conservación de preocupación menor (LC): No cumple ninguno de los criterios en la categoría de peligro.

A continuación, se detalla el registro de las especies identificadas en el punto de muestreo 3.

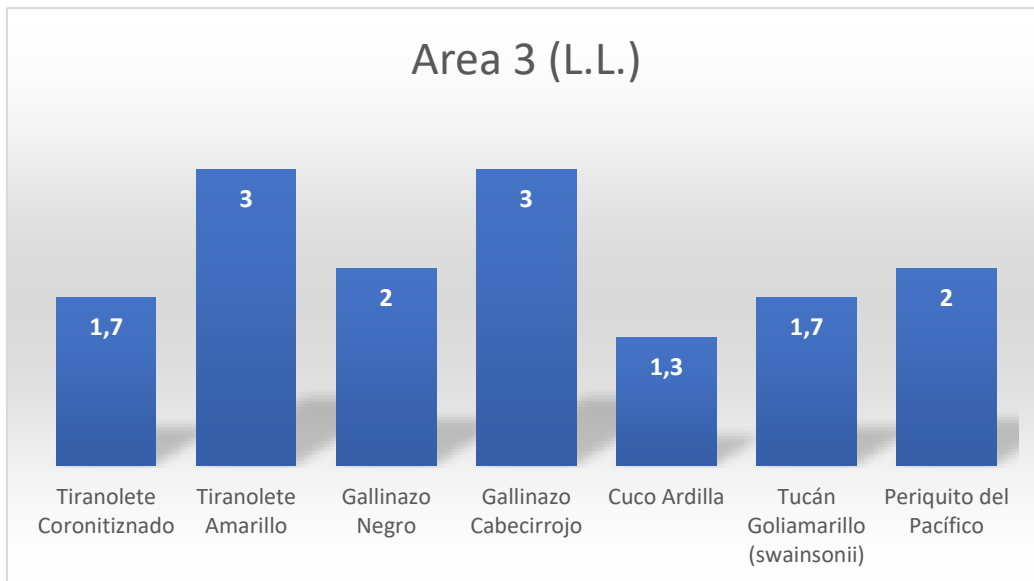
Tabla 12. Individuos colectados en el sector los Laureles

N. Común	N. Científico	08/06/2023	28/06/2023	15/07/2023	Estado de conservación
Tiranolete Coronitiznado	<i>Phyllomyias griseiceps</i>	3	2	0	LC
Tiranolete Amarillo	<i>Capsiempis flaveola</i>	3	3	3	LC
Gallinazo Negro	<i>Coragyps atratus</i>	4	2	0	LC
Gallinazo Cabecirrojo	<i>Cathartes aura</i>	3	4	2	LC
Cuco Ardilla	<i>Piaya Cayana</i>	3	1	0	LC
Tucán Goliamarillo (swainsonii)	<i>Ramphastos ambiguus swainsonii</i>	3	2	0	LC
Periquito del Pacífico	<i>Forpus coelestis</i>	4	2	0	LC
Total de especies		23	16	5	

11.7.1. Riqueza del tercer punto de muestro “Los Laureles”

En el sector de El Turbante se registró un total de 7 individuos identificados, como se muestra en el siguiente gráfico.

Figura 4. Riqueza del primer punto de muestro Los Laureles



Se evidencio que existe 5 Ordenes, 5 Familias y 7 Individuos en la cual se evidencia la presencia del orden de los Passeriformes, que contiene 2 familias y también los Cathartidae con 2 familias con 2 individuos cada uno, se evidencia que las especies con mayor número de individuos es el Tiranolete Amarillo y el Gallinazo Cabecirrojo con 3 individuos cada uno, mientras que la especie con menor número de individuos es el Cuco Ardilla con 1,3 de individuos.

b.) Índice de biodiversidad y conservación del componente ornitológico existente en las zonas de estudio.

11.8. Índice de biodiversidad

11.8.2. Índices de Biodiversidad

El Índice de Simpson y el Índice de Shannon son herramientas utilizadas en ecología para medir la diversidad de especies en un determinado hábitat. En un estudio de avifauna, estos índices se utilizan para evaluar la diversidad de aves presentes en un área específica.

El índice de diversidad de Simpson nos da un valor de 13,7 indicando que hay una gran diversidad de especies en el área de estudio, siendo el insecto con más diversidad el *Tiranolete Amarillo*. y el menos diverso especies como *Trogón Enmascarado*, *Elanio Maromero*, *Gavilán Barreteado*, *Paragüero Corbatado*, *Tucanete Culirrojo*, *Elanio Piquiganchudo*. Mientras que,

el índice de dominancia de Shannon tiene un valor de 2,85 indicando que existe especies o grupos de especies predominantes en la comunidad.

Tabla 13. Cálculo de los índices de Shannon y Simpson.

Especie	N° de Individuos	Pi	Pi*LnPi	Pi 2
Pibí Boreal	8	0,047	-0,14	0,00
Tiranolete Coronitizado	13	0,076	-0,20	0,01
Mosquerito Grisáceo	11	0,064	-0,18	0,00
Tiranolete Amarillo	25	0,146	-0,28	0,02
Hormiguerito Alipunteado	8	0,047	-0,14	0,00
Pinchaflor Negro	9	0,053	-0,15	0,00
Eufonia Lomidorada	6	0,035	-0,12	0,00
Golondrina Azuliblanca	6	0,035	-0,12	0,00
Trogón Enmascarado	1	0,006	-0,03	0,00
Silfo Colilargo	4	0,023	-0,09	0,00
Gallinazo Negro	17	0,099	-0,23	0,01
Gallinazo Cabecirrojo	19	0,111	-0,24	0,01
Mochuelo Nuboselvático (de Neblina)	2	0,012	-0,05	0,00
Cuco Ardilla	4	0,023	-0,09	0,00
Tucán Goliamarillo (swainsonii)	5	0,029	-0,10	0,00
Periquito del Pacífico	6	0,035	-0,12	0,00
Carpintero Ventriamarillo	2	0,012	-0,05	0,00
Pava Andina	3	0,018	-0,07	0,00
Mosquero Picudo	5	0,029	-0,10	0,00
Soterrey Montañés (Montaño)	12	0,070	-0,19	0,00
Elanio Maromero	1	0,006	-0,03	0,00
Gavilán Barreteado	1	0,006	-0,03	0,00
Paragüero Corbatado	1	0,006	-0,03	0,00
Tucanete Culirrojo	1	0,006	-0,03	0,00
Elanio Piquiganchudo	1	0,006	-0,03	0,00
Total	171	1,000	-2,85	0,07

H (Shannon)

2,85

D (Simpson)

13,72173

11.8.2. Riqueza

Para calcular la riqueza en un estudio de aves, simplemente se cuenta el número total de especies presentes en el conjunto de datos. En el caso dado, se recogieron 25 especies en total, independientemente de la distribución de individuos por especie en cada punto de muestreo.

Dado que hay 25 especies diferentes registradas en el estudio de aves, la riqueza de especies es de 25.

Figura 5. Abundancia de especies en los puntos de muestreo.



Se muestra el porcentaje de cada individuo dentro de los puntos de muestreo en el cual se evidencia que las tres especies con mayor porcentaje en cuanto a abundancia es el Tiranolete Amarillo con 15,4%, Gallinazo Negro con 10,5%, Gallinazo Cabecirrojo con 11,6%, esto por la repetitividad de la especie en los puntos de muestreo, en cambio las especies con menor porcentaje en cuanto a abundancia son: Elanio Maromero, Gavilán Barreteado y el Paragüero

Corbatado los tres con un porcentaje de 1% es por su aparición muy escasa dando como resultado estos valores muy bajos en comparación con el resto de especies.

11.8.1. Abundancia

La abundancia significa dividir el número de individuos de una especie en un sitio de muestreo por el número total de individuos de todas las especies en ese mismo sitio.

La abundancia relativa se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$Pi = \left(\frac{ni}{N} \right) * 100$$

Resultados de los 3 puntos de muestreo.

Tabla 14. Cálculo de abundancia con todos los individuos identificados.

Especies	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Total	Porcentaje %
	(Hatun Yanawrpi)	(El Turbante)	(Los Laureles)		
Pibí Boreal	2,7	0	0	2,7	5,0
Tiranolete Coronitizado	0	0	1,7	1,7	3,1
Mosquerito Grisáceo	3,7	0	0	3,7	6,8
Tiranolete Amarillo	3,7	1,7	3	8,4	15,4
Hormiguerito Alipunteado	2,7	0	0	2,7	5,0
Pinchaflor Negro	3	0	0	3	5,5
Eufonia Lomidorada	2	0	0	2	3,7
Golondrina Azuliblanca	2	0	0	2	3,7
Trogón Enmascarado	0,3	0	0	0,3	0,6
Silfo Colilargo	1,3	0	0	1,3	2,4
Gallinazo Negro	3,7	0	2	5,7	10,5
Gallinazo Cabecirrojo	3,3	0	3	6,3	11,6
Mochuelo Nuboselvático (de Neblina)	0,7	0	0	0,7	1,3
Cuco Ardilla	0	0	1,3	1,3	2,4
Tucán Goliamarillo (swainsonii)	0	0	1,7	1,7	3,1
Periquito del Pacífico	0	0	2	2	3,7
Carpintero Ventriamarillo	0	0,7	0	0,7	1,3
Pava Andina	0	1	0	1	1,8

Mosquero Picudo	0	1,7	0	1,7	3,1
Soterrey Montañés (Montañero)	0	4	0	4	7,4
Elanio Maromero	0,3	0	0	0,3	0,6
Gavilán Barreteado	0,3	0	0	0,3	0,6
Paragüero Corbatado	0,3	0	0	0,3	0,6
Tucanete Culirrojo	0,3	0	0	0,3	0,6
Elanio Piquiganchudo	0,3	0	0	0,3	0,6
Acumuladas	30,6	9,1	14,7	54,4	100,0

Nota. Sustitución en la fórmula para cada una de las especies.

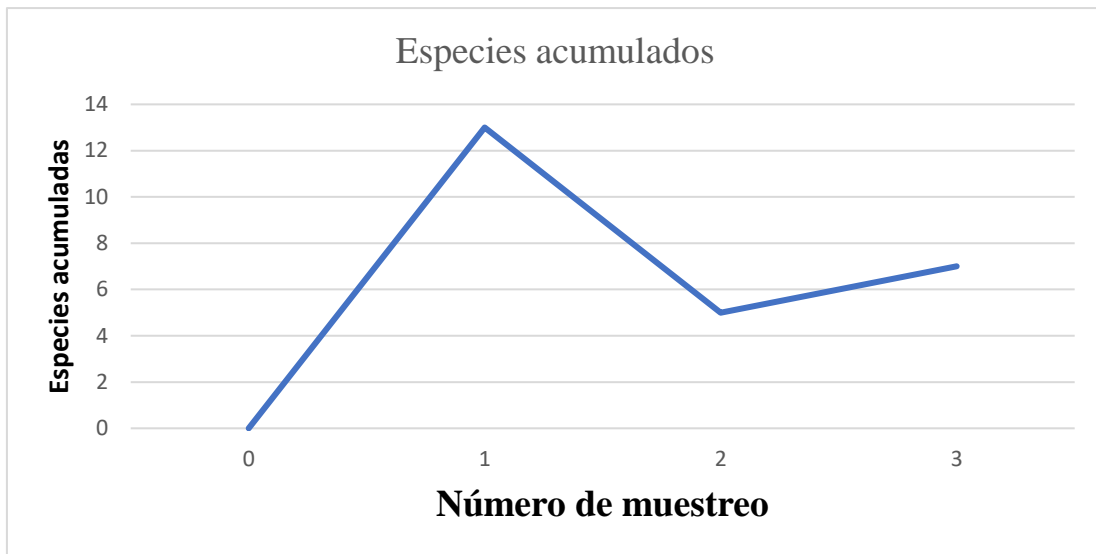
En base a los resultados obtenidos se evidencia que las especies con mayor porcentaje de riqueza dentro de los puntos de muestreo son los siguientes: Tiranolete Amarillo con 15,87%, Gallinazo Negro con 10,78%, Gallinazo Cabecirrojo con 11,91% superando a los otros individuos el cual su porcentaje no exceden el 5%, esto se debe por la presencia repetitiva que tienen estas especies en 2 puntos de muestreo por ende sus resultados son mayores que el resto.

El Punto 1 “Hatun Yanawrpi” muestra una abundancia del 29,1 lo cual equivale al 55% del porcentaje total esto demuestra que el punto 1 abarca una gran extensión de especies dentro de sus ecosistemas esto comparando con los otros puntos: El Turbante alcanzó 9,1 de abundancia lo cual equivale al 17,20%, Los Laureles alcanzó 14,7 de abundancia lo cual equivale al 27,79%, lo cual refleja la poca abundancia de estos dos puntos

11.9. Curva de acumulación

Esta curva de acumulación permitió observar cómo fue el aumento de las especies a medida que se iban recolectando las muestras.

Figura 6. Curva de acumulación



Nota. Curva de acumulación de especies de las 3 áreas de muestreo.

Como se muestra en el gráfico, el área 1 Malki Machay (Hatun Yanawrpi), muestra un gran número de especies obtenidas en total son 18 especies a relación con el resto de áreas de estudio la cual se evidencia una disminución con las especies del área 2 (El Turbante) con un total de 7 especies y 5 (Los Laureles) con un total de 23 especies.

c). **Catálogo con las especies identificadas en la zona de estudio.**

11.10. Elaboración del catálogo avifaunístico.

11.10.1. Contenido del catálogo.

El presente catálogo reúne todas las especies de aves que se han registrado en el proyecto, incluyendo toda la información de las especies como nombre científico, nombre común, orden, familia, hábitad, dieta, etc. Este listado reúne información de 20 especies. Esto se hace para mejorar la comprensión e interpretación del catálogo.

11.10.2. Información para la elaboración del Catálogo.

11.10.2.1. Presentación

Ecuador es famoso por su amplia variedad de fauna y biodiversidad, especialmente por su gran cantidad de especies de aves. El país alberga aproximadamente una sexta parte de todas las aves del mundo y casi la mitad de los colibríes del mundo, lo que lo coloca en el tercer lugar a nivel mundial en cuanto a diversidad de aves.

El aviturismo, que consiste en disfrutar de la naturaleza mientras busca, observa e identifica aves, es una actividad amigable con el medio ambiente que ayuda a conservar los ecosistemas. Esto demuestra una fortaleza para la promoción del turismo del país y la calidad de la información que reciben los turistas.

La diversidad de aves ha sido una nueva opción para el crecimiento turístico. Dado que estas especies viven en diversos ecosistemas y son relativamente fáciles de observar, muchos turistas aportan dinero para poder verlos.

La zona de estudio se encuentra específicamente en la región El Turbante y Malki Machay (Hatun Yanawrpi) y Los Laureles, que se encuentra en el piso altitudinal del Bosque Siempre Verde Montano Bajo de la Cordillera Occidental de los Andes, en lo que corresponde al sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental.

11.12.2.2. Introducción

La presente guía de aves de las áreas de estudio Malki Machay (Hatun Yanawrpi), El Turbante, Los Laureles, recoge toda la información general como su ubicación, características taxonómicas, hábitos principales y estado de conservación. Las Áreas de Estudio se encuentran caracterizadas a continuación:

El bosque siempre es medio verde, Malki Machay (Hatun Yanawrpi) situado en el flanco occidental de Los Andes de la provincia de Cotopaxi, en el cantón La Mana, a una altura de 1541 msnm, la vegetación de esta región se encuentra en la formación de bosque siempre verde medio, con varias especies de bosques de tierras bajas. Las temperaturas oscilan entre 18 C y 23 C, aunque pueden variar según las condiciones atmosféricas. Según la clasificación zoogeográfica del Ecuador se encuentra en el piso Sub Tropical Occidental.

Bosque siempre verde medio, recinto El Turbante. Se encuentra ubicado en el flanco occidental de Los Andes a unas tres horas a pie del primer punto de muestreo, a una altura de 1163 msnm, la vegetación de esta zona es muy similar a la de la primera área de muestreo que comparte varias especies de los bosques, cuenta con una temperatura de 18 C a 28 C esto puede variar dependiendo de las condiciones atmosféricas del sector, al igual que la primera área de muestreo este se encuentra en el piso Sub Tropical Occidental.

Bosque siempre verde bajo, Recinto Los Laureles se encuentra ubicado en la ladera occidental de Los Andes provincia de Cotopaxi en medio de los cantones de Pujilí de la Mana, se encuentra en una altura de 700 msnm, la vegetación de este sector se encuentra dentro de la formación bosque siempre verde bajo comparten varias especies con otros bosques, cuenta con una temperatura media de 22.3 C de acuerdo a la clasificación zoogeografía del Ecuador se encuentra en el piso Sub Tropical Occidental y forma parte de la reserva ecológica los Illinizas en este lugar se puede identificar que gran parte del bosque que ha sido intervenido.

11.11. Diseño del Catálogo

11.11.1. Tamaño del Catálogo

Las dimensiones del catálogo son las siguientes:

Ancho: 16 cm

Alto: 9cm

12.9.4.2. Portada

Reúne la información general con una imagen referente al proyecto.

Figura 7. Portada de la guía.



12.9.4.3. Contraportada

Figura 8. Contraportada



Figura 9. *Contenido*

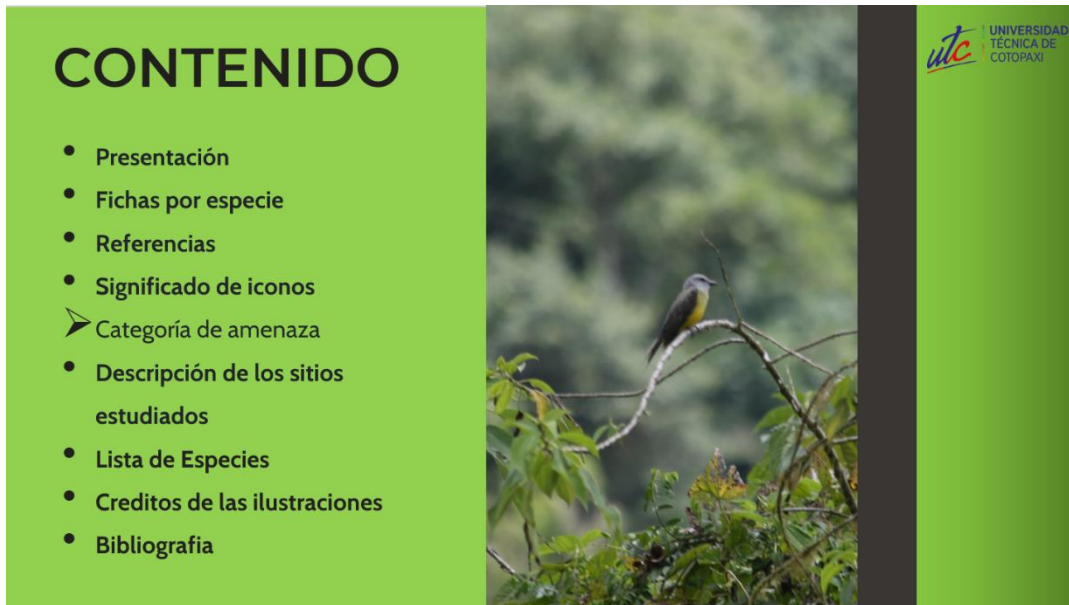


Figura 10. *Presentación*

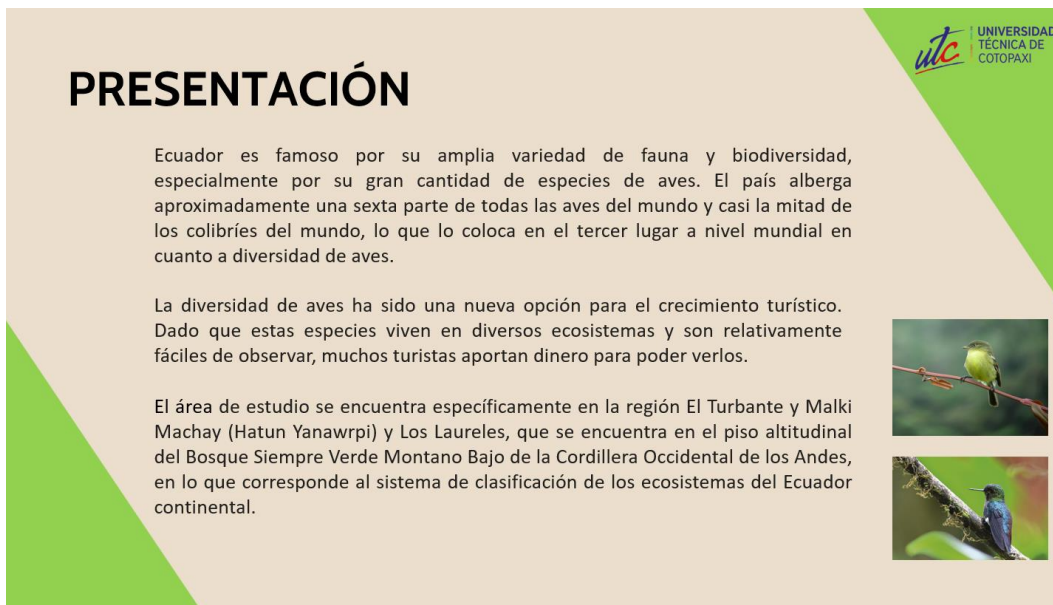


Figura 11. *Fichas descriptivas de las aves.*



Figura 12. *Mapa de los puntos de muestreo.*

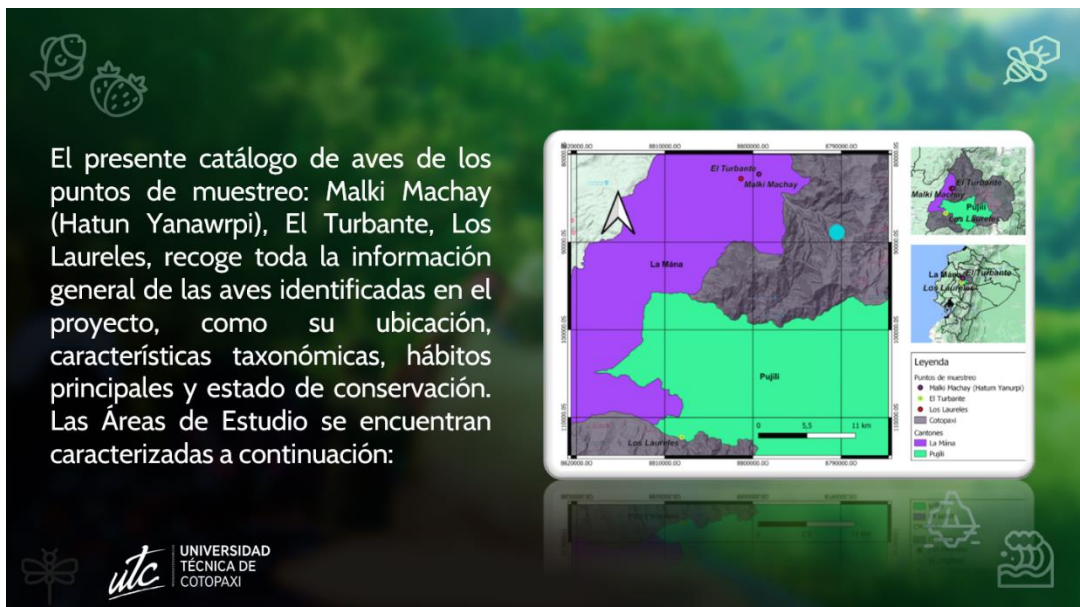


Figura 13. Descripción de Machay (Hatun Yanawrpi)

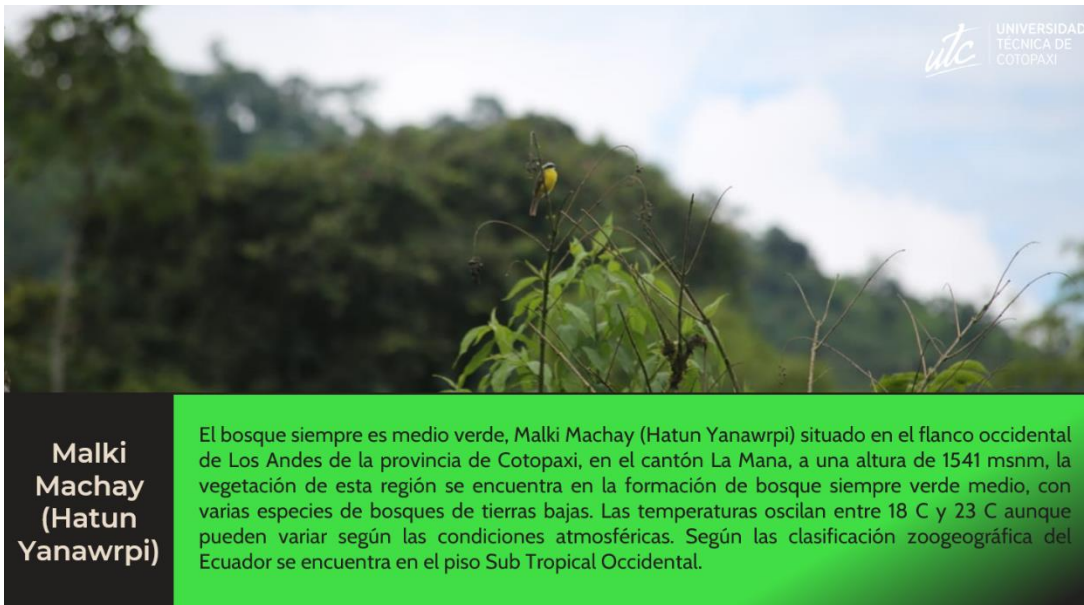


Figura 14. Descripción de El Turbante

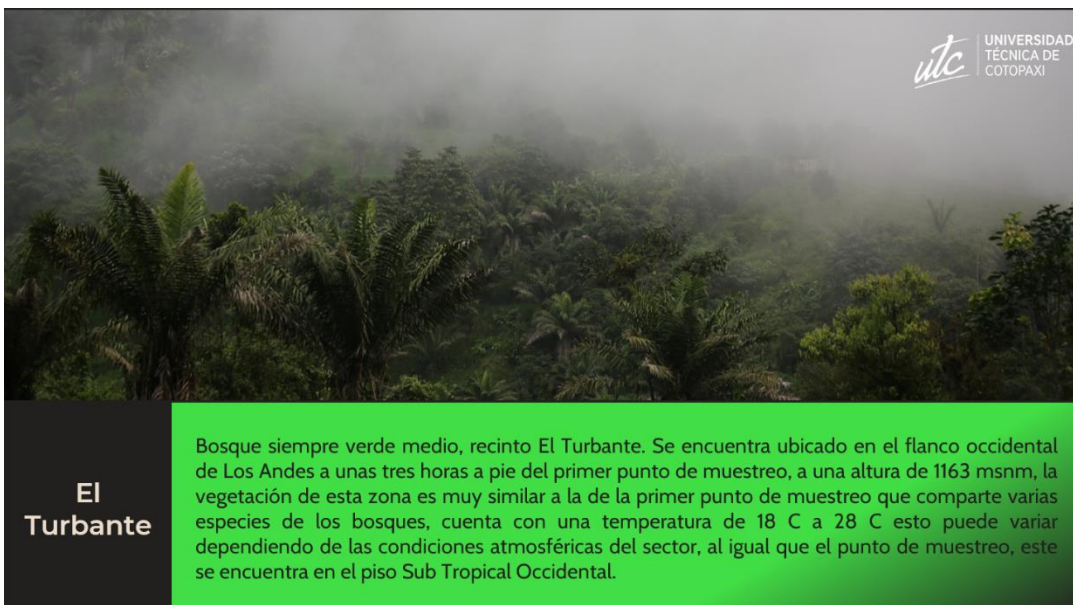
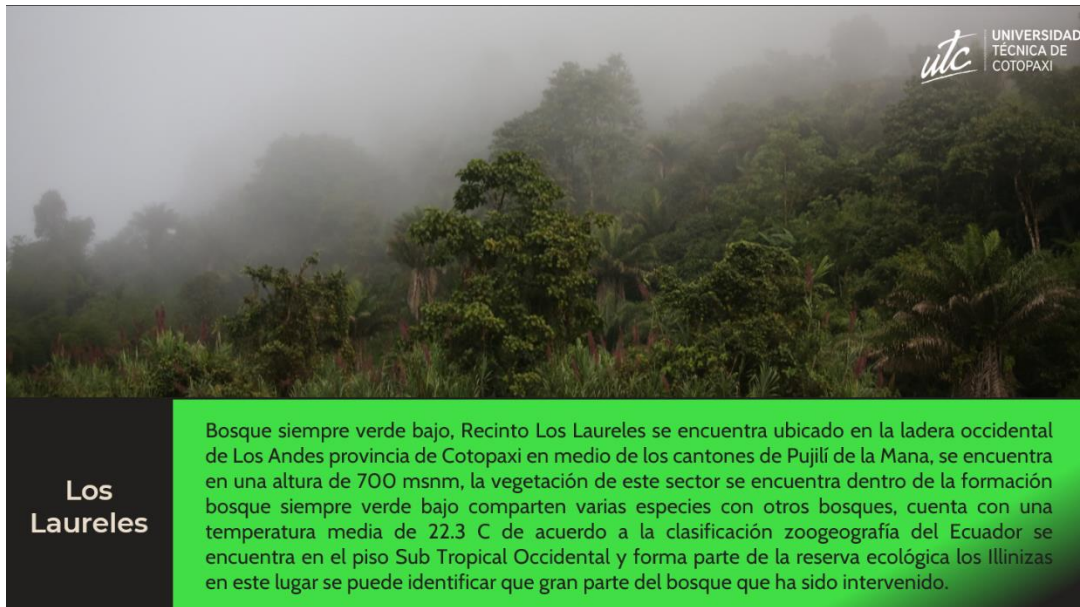


Figura 15. Descripción de Los Laureles



12.9.4.4. Tipografía

Se utilizó un tipo de fuente tipo “Cabin” para facilitar una lectura rápida y sencilla. Los titulares de las descripciones de aves se escribieron en negrita, mientras que el texto principal se escribió con tipografía normal. Esto facilita la distinción entre los textos principales y secundarios.

12.9.4.5 Contenido del Catalogo

Aquí se encuentra la información de las especies identificadas.

Figura 16. Pagina con contenido del catalogo

1

PIBÍ BOREAL
(*Contopus cooperi*)

• Estado de conservación

NT

● TAXONOMIA

NOMBRE COMÚN: Pibí Boreal
NOMBRE CIENTÍFICO: *Contopus cooperi*
ORDEN: Passeriformes
FAMILIA: Tyrannidae

Ubicación:

Malki

Machay



Principalmente debajo
1100 m

DESCRIPCION

Mosquero rechoncho que casi siempre se posa visiblemente en una percha alta y expuesta con una postura erguida. Desde el frente, busca los lados oscuros creando un chaleco, con una franja blanca desde la garganta hasta el vientre. Los parches blancos en los lados de la rabadilla a veces son visibles desde atrás. Parecido a otros pewees pero más grande, con pico más largo y con chaleco más contrastante. Se alimenta de insectos.



UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE
COTOPAXI

Fotografía: Luke
Seitz, 2017

12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)

12.1. Impacto Técnico

Se determinó que el impacto técnico de la investigación de avifauna del presente proyecto es significativo y tener una variedad de repercusiones. Los efectos técnicos incluyen la implementación de políticas de conservación: La comprensión de la distribución y la ecología de las especies de aves que se encuentran en el área de estudio permitió desarrollar enfoques específicos para la conservación y restauración del hábitat para preservar las especies actuales. Estas acciones pueden incluir la implementación de prácticas de manejo sostenibles, la creación de corredores biológicos o la adopción de prácticas sostenibles.

12.2. Impacto Ambiental

El impacto ambiental puede ser significativo y tener una variedad de repercusiones para la conservación del ecosistema y la fauna local. Los efectos ambientales potenciales incluyen lo siguiente:

Conservación de especies: el estudio puede identificar especies de aves en riesgo o en peligro de extinción en el área del proyecto. Esto puede llevar a medidas de conservación específicas para proteger estas especies y su hábitat.

Cambios en la distribución de las especies: el proyecto puede mostrar cómo las distribuciones pueden cambiar con el tiempo y cómo se pueden manejar estos cambios para proteger la biodiversidad.

12.3 Impacto Social

El impacto social sobre la biodiversidad de la avifauna puede tener efectos positivos en la comunidad local y los participantes del proyecto. Los siguientes son algunos de los efectos sociales:

Conciencia ambiental: el estudio de la biodiversidad de la avifauna puede aumentar la conciencia de la comunidad local y los residentes del proyecto sobre la importancia de conservar la fauna y el hábitat natural.

Participación de la comunidad: es posible que la comunidad local tenga que participar activamente en el muestreo de datos y la identificación de las especies de aves para que la investigación se lleve a cabo. Esto puede mejorar la sensación de pertenencia y empoderar a la comunidad para participar en la toma de decisiones sobre la conservación de la biodiversidad.

13. CONCLUSIONES

- Se registraron 10 órdenes, 18 Familias, 25 especies de aves en todos los puntos de muestreo. Se encontraron 18 individuos en el punto de muestreo 1 (Malki Machay (Hatun Yanawrpi) con 7 Ordenes, 12 Familias, el orden que predomina dentro del punto 1 es la Passeriformes con 6 Familias. En cambio, en el punto 2 (El Turbante) se identificó 3 Ordenes, 5 Familias y 5 individuos, las familias que predominan dentro del punto 2 son la Tyrannidae y Cathartidae cada una con 2 individuos. Y, por último, el punto 3 (Los Laureles) se identificó 5 Ordenes, 5 Familias y 5 individuos, la familia que predomina dentro del punto 2 es la Tyrannidae con 2 individuos, además se encontró que el estado de conservación de la mayoría de las especies se encontraba en la clasificación de Preocupación Menor (LC).
- A través de la recopilación y síntesis de datos, se creó un listado de las especies identificadas en el área de estudio. Utilizando el manual de técnicas de evaluación ecológica rápida, en el que se registraron 20 especies de aves, como resultado, se creó un registro de biodiversidad media utilizando los índices de Shannon y Simpson que indicaron la presencia de especies con una tasa de abundancia similar, la mayor parte de los individuos se clasificaron como LC (preocupación menor), según el estado de conservación.

- Se desarrolló un catálogo avifaunística, este catálogo detalla órdenes, familias, nombres científicos, nombres comunes, estado de conservación, distribución y datos ecológicos. Se registraron 25 especies existentes en las zonas de estudio.

14. RECOMENDACIONES

- Se debe dar prioridad a la conservación implementando medidas para la conservación motivando al GAD Provincial de la Mana a tomar medidas para la conservación de los ecosistemas y la cobertura vegetal nativa. Se ha descubierto que una gran cantidad de bosques privados tienen una amplia variedad de especies. La entrega del catálogo de aves permite resaltar la amplia biodiversidad presente en la zona.
- Instituciones públicas como el GAD Municipal de la Mana implemente nuevos estudios para descubrir nuevas formas de utilizar estos recursos de manera sostenible, lo que disminuirá los desafíos ambientales y mejorará la calidad de vida de los residentes. Además, involucrar activamente a las comunidades nativas en proyectos de conservación.
- Se recomienda que el GAD Municipal de La Maná colabore con las instituciones educativas del Cantón y la comunidad para promover investigaciones que contribuyan al desarrollo local y muestren la abundante diversidad biológica que se encuentra en la región.

15. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, R. (08 de 12 de 2012). *Índice valor de importancia, diversidad y similaridad florística de especies leñosas en tres ecosistemas de los llanos centrales de Venezuela*. Obtenido de Scielo: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2012000100003
- Alcaraz Ariza, F. J. (2013). *La conservación de la flora en Murcia*. Murcia: Copyright: © 2013 Francisco José Alcaraz Ariza.
- Álvarez Barahona, P. K. (2016). *CARACTERIZACIÓN MORFOLÓGICA E IDENTIFICACIÓN DE ZONAS POTENCIALES DE CONSERVACIÓN DE GUARUMO (Cecropia hololeuca), EN LOS SIETE TRANSECTOS DEL PROYECTO BANCO DE GERMOPLASMA*. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi.
- Alvarez, Q. (10 de 03 de 2023). *Clasificación Taxonómica de Aves*. Obtenido de SlidePlayer: <https://slideplayer.es/slide/1661971/>
- Ávila, M. E. G., Martínez, E. O., & Loera, M. R. C. (2013). Percepción de la población frente al cambio climático en áreas naturales protegidas de Baja California Sur, México. *POLIS, Revista Latinoamericana*, 12(35), 1-17.
- Albuja Viteri, L. H. (1991). *Lista de Vertebrados del Ecuador, Mamíferos*. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/4739>
- Carrera, M., & Ramírez, F. (2020). *CARACTERIZACIÓN DE LA MASTOFAUNA, EN ESTRIBACIONES DE LA CORDILLERA OCCIDENTAL DE LOS ANDES EN LOS BOSQUES MONTANO, PIEMONTANO Y MONTANO BAJO, SECTOR EL TINGO LA ESPERANZA, COTOPAXI 2019 – 2020* [PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, Universidad Técnica de Cotopaxi]. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6675/1/PC-000862.pdf>
- Castelblanco Torres, N. J., & Silva Dussán, C. E. (2018). Influencia de tres coberturas vegetales en la autoecología de la avifauna presente en la Finca'El Morichal'del municipio El Retorno, Guaviare.
- Datazon. (2022). *birdlife*. Obtenido de birdlife: http://datazone.birdlife.org/userfiles/images/SOWB2022_ES_compressed.pdf

Diversidad de las aves actuales. (n.d.).

<https://exa.unne.edu.ar/carreras/docs/SINTESIS%20DE%20ORDENES%20DE%20AVES.pdf>

Dousdebés, C. (31 de 07 de 2017). *Línea base biótica*. Obtenido de

file:///C:/Users/PC/Downloads/2-3-7_cap_06b_lb_biotica_v3.pdf

Freile, J., Jiménez-Uzcátegui, G., & Carrasco, L. (2019). *Lista Roja de las Aves del Ecuador*

Diversity and Conservation of Neotropical Amphibians and Reptiles View project

Biodiversidad de Colombia View project Charles Darwin Foundation Fundación para

la Conservación de los Andes Tropicales. [https://avesconservacion.org/wp-](https://avesconservacion.org/wp-content/uploads/2021/11/1-LR-lista_roja_avesEC.pdf)

[content/uploads/2021/11/1-LR-lista_roja_avesEC.pdf](https://avesconservacion.org/wp-content/uploads/2021/11/1-LR-lista_roja_avesEC.pdf)

Galindo, C. (02 de 12 de 2013). *La Diversidad de los Análisis de Diversidad* . Obtenido de

Digital Commons@:

https://digitalcommons.lmu.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=&httpsredir=1&article=1025&context=bio_fac

GOBIERNO. (10 de Mayo de 2006). *LA OBSERVACIÓN DE AVES*. Obtenido de

<:///C:/Users/Usuart/Downloads/aves.pdf>

González, J. E., García-Olivares, T., Ortiz-Jiménez, E. Y., & Carrillo-Angeles, I. (2017).

Cambio en el estado de conservación de especies de aves en México. *Revista de Biología Tropical*, 65(1), 83-96. <https://doi.org/10.15517/rbt.v65i1.26896>

Guidetti, B. Y. (2020). Servicios ecosistémicos brindados por aves frugívoras dispersoras de semillas en bosques con ganadería extensiva del Espinal de la Provincia de Entre Ríos.

Gutiérrez, R., Blanco, G., Figuerola, J., & Gutiérrez, F. (2017). *Aves y Cambio Global*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Madrid, Spain.

INABIO. (2019). Obtenido de INABIO:

[http://inabio.biodiversidad.gob.ec/2022/08/11/ecuador-cuenta-actualmente-con-1722-especies-de-](http://inabio.biodiversidad.gob.ec/2022/08/11/ecuador-cuenta-actualmente-con-1722-especies-de-aves/#:~:text=Ecuador%20es%20uno%20de%20los,Colorado%20en%20los%20Estados%20Unidos.)

[aves/#:~:text=Ecuador%20es%20uno%20de%20los,Colorado%20en%20los%20Estados%20Unidos.](http://inabio.biodiversidad.gob.ec/2022/08/11/ecuador-cuenta-actualmente-con-1722-especies-de-aves/#:~:text=Ecuador%20es%20uno%20de%20los,Colorado%20en%20los%20Estados%20Unidos.)

- Isasi Catalá, E. (11 de 05 de 2017). *geoinnova*. Obtenido de geoinnova:
<https://geoinnova.org/blog-territorio/especies-indicadoras-que-son/>
- König, C., F. Weick & J-H. Becking. 2008. *Owls of the World*. 2nd Ed. Christopher Helm London, England. 528p
- LOPEZ, M. (12 de Noviembre de 2009). *dbicheros*. Obtenido de dbicheros:
<http://www.dbicheros.com/guia-aves-espana-online-pdf-gratis/>
- Lozano, L. P. (24 de 11 de 2017). *Curvas de acumulación de especies*. Obtenido de Rpubs:
https://rpubs.com/SMR8810/acum_spp
- MAE. (2013). *Sistema de Clasificación de Ecosistemas de Ecuador Continental*. Quito: SNI.
- MAE conserva Reserva Ecológica Los Ilinizas, tesoro natural de los Andes ecuatorianos – Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica*. (2019). Ambiente.gob.ec.
<https://www.ambiente.gob.ec/mae-conserva-reserva-ecologica-los-ilinizas-tesoro-natural-de-los-andes-ecuatorianos/>
- Manjón, N. (15 de 07 de 2020). *Ecología Verde*. Obtenido de Ecología Verde:
<https://www.ecologiaverde.com/por-que-es-importante-proteger-a-los-animales-en-peligro-de-extincion-1823.html>
- Martínez-Vilalta, A., & Molina-Vacas, G. (2017). Ecología y biología de la conservación de aves en el siglo XXI. *Quercus*, 375, 38-47.
- Mindell, D. P., Fuchs, J., & Johnson, J. A. (2018). *Phylogeny, taxonomy, and geographic diversity of diurnal raptors: Falconiformes, Accipitriiformes, and Cathartiformes*. In *Birds of Prey* (pp. 3-32). Springer, Cham.
- Ministerio de Relaciones. (2005). *PROMULGA EL ACUERDO SOBRE LA CONSERVACION DE ALBATROS Y PETRELES Y SU ANEXOS*. Chile: Acuerdo sobre la Conservación de Albatros y Petreles y sus Anexos.
- Noguera Urbano, E. (2017). *El endemismo: diferenciación del término*. Mexico: : Octavio Rafael Rojas Soto.
- Paleologos, M. F., Iermanó, M. J., Blandi, M. L., & Sarandon, S. J. (2017). Las relaciones ecológicas: un aspecto central en el rediseño de agroecosistemas sustentables, a partir de la Agroecología.
- Perez, M. (2011). *lifeder*. Obtenido de <https://www.lifeder.com/ornitologia/>

- Ricardo, P. C. (20 de 12 de 2020). *Incidencia de la diversidad alfa y beta de Aves Migratorias en el ecosistema del manglar*. Obtenido de <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2750/1/TESIS%20-%20PERALTA%20CHICA%20JORDAN%20RICARDO.pdf>
- Sánchez Oña, D. P. (2017). Comercio ilegal de la fauna silvestre en peligro de extinción en Pastaza, año 2015 (Bachelor's thesis, Quito: UCE).
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2016). *Diagnóstico del estado de los recursos naturales y del medio ambiente de la Reserva de la Biósfera de los Tuxtlas*. Gobierno de México.
- Silva Santos, J. R. (2016). Biología reproductiva de *Goodea atripinnis* (Jordan, 1880) y *Poeciliopsis infans* (Woolman, 1984), en condiciones de cautiverio.
- Solís, A.E. (2002). *Sistemática molecular de Trogoniformes (Aves)*. Mexico : D.F.
- Tavera Carreño, M., Ramírez Marcial, M., González Espinosa, & Navarrete Gutiérrez, D. (2019). RASGOS FUNCIONALES DE. *Polibotanica*.
- Torres, I. L. (20 de 09 de 2012). *Abundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos de los Chimalapas, Oaxaca, México*. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372012000300006
- UICN. (2022). The UICN red list of threatened species". Obtenido de <https://www.iucnredlist.org/es#:~:text=Divide%20especies%20en%20nueve%20categor%C3%AAs,en%20Estado%20Silvestre%20y%20Extinto>.
- Vichicela, A. (2019). *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*. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6076/6/PC-000725.pdf>
- Vilches Villa, M. J. (2015). Diseño e implementación de sitio web sobre la biodiversidad y distribución de las aves del Cajón del Maipo, Santiago-Chile.

Voous, K.H. (1973). «*List of Recent Holarctic Bird Species. Non-Passerines*». *Ibis* **115**: 612-638. [doi:10.1111/j.1474-919X.1973.tb02004.x](https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.1973.tb02004.x).

Zaccagnini, M. E., Wilson, M. G., & Oszust, J. D. (2014). Manual de buenas prácticas para la conservación del suelo, la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos. Área piloto aldea Santa María, Entre Ríos. Programa Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).