



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE  
MANABÍ**

**“MANUEL FÉLIX LÓPEZ”**

**DIRECCIÓN DE CARRERA: MEDIO AMBIENTE**

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIA  
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN  
MEDIO AMBIENTE**

**MODALIDAD:  
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:**

**EVALUACIÓN DE LA RIQUEZA AVIFAUNÍSTICA EN DOS  
AMBIENTES DE LA ESPAM MFL COMO ESTRATEGIA DE  
CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD**

**AUTORAS:**

**MACÍAS PALMA KAREN MICHELLE  
MORENO ROGEL ANDREA ISABEL**

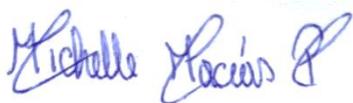
**TUTOR:  
ING. JOSÉ MANUEL CALDERÓN PINCAY, Mg.**

**CALCETA, OCTUBRE DE 2021**

## DERECHOS DE AUTORÍA

Karen Michelle Macías Palma y Andrea Isabel Moreno Rogel, declaramos bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.



.....  
**KAREN M. MACÍAS PALMA**

.....  
**ANDREA I. MORENO ROGEL**

## CERTIFICACIÓN DE TUTOR

**Ing. José Manuel Calderón Pincay** certifica haber tutelado el proyecto de **EVALUACIÓN DE LA RIQUEZA AVIFAUNÍSTICA EN DOS AMBIENTES DE LA ESPAM MFL COMO ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD**, que ha sido desarrollada por Karen Michelle Macías Palma y Andrea Isabel Moreno Rogel, previa la obtención del título de Ingeniera en Medio Ambiente, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE LA UNIDAD DE TITULACIÓN ESPECIAL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.



Firmado electrónicamente por:  
**JOSE MANUEL  
CALDERON  
PINLAY**

.....  
**ING. JOSÉ M. CALDERÓN PINLAY, MG.**

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han aprobado el trabajo de titulación **EVALUACIÓN DE LA RIQUEZA AVIFAUNÍSTICA EN DOS AMBIENTES DE LA ESPAM MFL COMO ESTRATEGIA DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Karen Michelle Macías Palma y Andrea Isabel Moreno Rogel, previa la obtención del título de Ingeniera en Medio Ambiente, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.



Firmado electrónicamente por:  
**JULIO ABEL  
 LOUREIRO  
 SALABARRIA**

CARLOS  
 FABIAN  
 SOLÓRZANO  
 SOLÓRZANO  
 SOLÓRZANO

Firmado digitalmente  
 por CARLOS FABIAN  
 SOLÓRZANO  
 SOLÓRZANO  
 Fecha: 2021.10.13  
 19:29:44 -0500'

-----  
 ING. JULIO ABEL LOUREIRO  
 SALABARRÍA,  
 M. Sc.  
**MIEMBRO**

-----  
 ING. CARLOS FABIÁN  
 SOLÓRZANO SOLÓRZANO,  
 M. Sc  
**MIEMBRO**

HOLANDA  
 TERESA VIVAS  
 SALTOS

HOLANDA  
 TERESA VIVAS  
 SALTOS

-----  
 ING. TERESA VIVAS SALTOS, M. Sc.  
**PRESIDENTE**

## AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios por haberme cuidado y guiado en todo este camino universitario y sin el cual esta Tesis no hubiera sido posible, a ti mi Dios mi eterna devoción todo lo que tengo todo lo que soy a ti me debo.

A mi querida ESPAM que me recibió con los brazos abiertos gracias por estos 5 años inolvidables.

A mis grandes profesores de la carrera de Medio Ambiente que siempre estuvieron prestos a compartir sus enseñanzas dentro y fuera del aula.

Quiero darle las gracias a mi querido amigo y tutor José Manuel el cual no tuvo reparo en darnos ánimos y regaños para poder sacar este trabajo delante de la mejor manera, siempre con su cariño y diligencia.

A mi amiga y compañera de tesis Andrea gracias por estar conmigo todos estos años y apoyarme siempre, así mismo a mis diosas Karla e Ingrid, su amistad ha sido de las mejores cosas que me puedo llevar de esta experiencia.

Deseo expresar mi eterno y profundo agradecimiento a mi mamá, Karen, que con tanto esfuerzo y sacrificio pudo sacarme adelante y ayudarme a cumplir este sueño la cual siempre me ha apoyado en todo y sin la cual no hubiera logrado nada, a ti mamita te debo todo.

Quiero agradecer a mi papá Lenin, a mis tíos Willians y Vanessa, a mi hermano Lenin y a mi ape Ramonita los cuales de alguna u otra forma siempre me han dado su apoyo incondicional para continuar con mis estudios y han sido de aliento para seguir adelante.

Karen Michelle Macías Palma

## AGRADECIMIENTO

Dios tu amor y bondad son infinitos, tanto así que me has permitido sonreír ante todos mis logros que son resultados de tu ayuda divina. Este trabajo de tesis ha sido una gran bendición en todo sentido, te lo agradezco de todo corazón.

Gracias infinitas a mi querido padre, Juan porque con su humildad y fortaleza me han convertido en la mujer que hoy soy, a mi amada madre, Carmen ya que ella es mi más grande ejemplo y mi base de superación, a mis hermanos Jorge y Jefferson ya que siempre han sido mi refugio, muchas gracias familia porque me han dirigido por el sendero correcto, ustedes han estado conmigo en todo momento y siempre ayudándome aprender de mis errores, este logro es en gran parte por ustedes.

Muchas gracias a mi universidad, por haberme permitido proyectarme en mi educación y encaminarme como profesional con valores, conocimientos y fortalezas.

A mis queridos profesores de la carrera de Medio Ambiente, quienes han sido más que formadores, amigos en todo momento, porque de la manera más sublime y paciente supieron compartir sus conocimientos con mucho amor y dedicación.

Debo agradecer de manera especial y sincera a mi amigo, profesor y tutor José Manuel Calderón, por su apoyo y confianza en nuestro trabajo, su capacidad para guiar nuestras ideas han sido un aporte invaluable.

A mi compañera y mejor amiga, Michelle, ya que ella ha sido incondicional, de igual manera a mis queridas Karla e Ingrid, porque con ellas cada momento vivido durante estos años son simplemente únicos, gracias por estar presente no solo en esta etapa tan importante de mi vida, sino en todo momento ofreciéndome lo mejor, mis diosas las llevo en mi corazón.

Andrea Isabel Moreno Rogel

## DEDICATORIA

Mi mandato es: “¡Sé fuerte y valiente! No tengas miedo ni te desanimas, porque el Señor tu Dios está contigo dondequiera que vayas”

Josué 1:9

Este trabajo se lo dedico a Dios, mi mamá y a mí.

Karen Michelle Macías Palma

## **DEDICATORIA**

Este trabajo es dedicado con todo mi corazón a mis padres, a Dios y en especial a mi ángel en el cielo, E.

Andrea Isabel Moreno Rogel

## CONTENIDO GENERAL

DERECHOS DE AUTORÍA.....	ii
CERTIFICACIÓN DE TUTOR.....	iii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
DEDICATORIA.....	viii
CONTENIDO DE FIGURAS Y TABLAS.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
<b>1. CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3. OBJETIVOS.....	4
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	4
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
1.4. IDEA A DEFENDER.....	4
<b>2. CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>5</b>
2.1 AVIFAUNA.....	5
2.2 AVIFAUNA EN EL ECUADOR.....	5
2.3 IMPACTO DE LA ACTIVIDAD HUMANA EN LA AVIFAUNA ECUATORIANA.....	5
2.4 MÉTODOS PARA IDENTIFICACIÓN DE LAS AVES.....	6
2.4.1 PUNTO DE CONTEO.....	6
2.4.2 TRAYECTOS DE LÍNEA.....	7

2.4.3	TRAYECTOS DE LÍNEA SIN ESTIMAR DISTANCIAS .....	7
2.4.4	TRAYECTOS DE LÍNEA DE DISTANCIA VARIABLE .....	8
2.4.5	MAPEO DE TERRITORIOS .....	9
2.5	DIVERSIDAD DE AVES.....	9
2.6	ABUNDANCIA.....	9
2.6.1	ÍNDICE DE ABUNDANCIA RELATIVA.....	10
2.6.2	ÍNDICES DIRECTOS.....	10
2.6.3	ÍNDICES BASADOS EN DISTANCIA RECORRIDA .....	10
2.6.4	ÍNDICE DE MARGALEF .....	11
2.6.5	ÍNDICE DE SHANNON.....	11
2.6.6	ÍNDICE DE JACCARD.....	11
2.7	GUÍA DE CAMPO .....	11
2.8	ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS QUE CAUSAN PERTURBACIÓN A LA AVIFAUNA .....	12
2.9	ÍNDICE DE PERTURBACIÓN HUMANA (IPH).....	13
2.10	PLAN DE ACCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN.....	14
2.11	ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.....	15
3.	CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO .....	17
3.1	UBICACIÓN .....	17
3.2	DURACIÓN DEL TRABAJO.....	17
3.3	VARIABLES DE ESTUDIO .....	17
3.3.1	VARIABLE INDEPENDIENTE .....	17
3.3.2	VARIABLE DEPENDIENTE.....	18
3.4	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	18
3.5	MÉTODOS.....	18
3.5.1	MÉTODO ANALÍTICO .....	18
3.5.2	MÉTODO SINTETICO.....	18

3.6	TÉCNICAS.....	18
3.6.1	OBSERVACIÓN DIRECTA.....	19
3.6.2	FICHAS DE OBSERVACIÓN.....	19
3.7	PROCEDIMIENTO.....	19
3.7.1	FASE 1: DETERMINACIÓN DE LA AVIFAUNA EXISTENTE EN DOS AMBIENTES PROPUESTOS DE MONITOREO EN LA ESPAM MFL.....	19
3.7.2	FASE 2. ESTABLECIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS QUE CAUSEN PERTURBACIÓN A LA AVIFAUNA.	22
3.6.3	FASE 3. ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.....	25
4.	CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
4.1.	DETERMINACIÓN DE LA AVIFAUNA EXISTENTE EN DOS AMBIENTES PROPUESTOS DE MONITOREO EN LA ESPAM MFL.....	27
4.2.	ESTABLECIMIENTO DE ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS QUE CAUSAN PERTURBACIÓN A LA AVIFAUNA.....	40
4.3.	PLAN DE ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.....	45
	CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	50
4.4.	CONCLUSIONES.....	50
4.5.	RECOMENDACIONES.....	51
	BIBLIOGRAFÍA.....	52
	ANEXOS.....	61

## CONTENIDO DE FIGURAS Y TABLAS

<b>Figura 2.1.</b> Punto de conteo. ....	7
<b>Figura 2.2.</b> Trayecto de línea. ....	8
<b>Figura 2.3.</b> Transecto de línea de distancia variable. ....	8
<b>Figura 3.1.</b> Mapa del sitio de estudio .....	17
<b>Figura 4.1.</b> Puntos de observación para el conteo de aves en la zona de muestreo. ....	28
<b>Figura 4.2.</b> Puntos de observación para el conteo de aves en la zona de muestreo 2, perteneciente a la zona 4 de la ESPAM MFL. ....	29
<b>Tabla 2.1.</b> Actividades humanas que causan perturbación en las aves .....	12
<b>Tabla 2.2.</b> Escala de valoración de actividades antrópicas .....	13
<b>Tabla 3.1.</b> Ficha de campo para Registro de Aves .....	20
<b>Tabla 3.2.</b> Resumen del registro de aves por zonas .....	21
<b>Tabla 3.2.</b> Registro de actividades antropogénicas encontradas en los ambientes propuestos ..	23
<b>Tabla 3.3.</b> Índice de Perturbación humana .....	24
<b>Tabla 3.4.</b> Plan de estrategias de conservación.....	26
<b>Tabla 4.1.</b> Ejemplares encontrados en la zona de estudio en el mes de julio. ....	30
<b>Tabla 4.2.</b> Ejemplares encontrados en la zona de estudio en el mes de agosto.....	31
<b>Tabla 4.3.</b> Ejemplares encontrados en la zona de estudio en el mes de septiembre. ....	32
<b>Tabla 4.4.</b> Ejemplares encontrados en la zona de estudio en el mes de octubre.....	33
<b>Tabla 4.5.</b> Cálculos por cada especie para la obtención de los índices en estudios. ....	38
<b>Tabla 4.6.</b> Resumen de los resultados de los índices en estudio.....	40
<b>Tabla 4.7.</b> Registro de actividades antropogénicas de la Zona 4 ESPAM MFL.....	41
<b>Tabla 4.8.</b> Registro de actividades antropogénicas de la Zona de CIIDEA .....	43
<b>Tabla 4.9.</b> Índice de perturbación las zonas de estudio .....	44
<b>Tabla 4.10.</b> Plan de estrategias de conservación para la comunidad. ....	47

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo evaluar la riqueza avifaunística de dos ambientes de la ESPAM MFL: CIIDEA y el área 4 de la institución. Se llevó a cabo una investigación de tipo no experimental, donde en primera instancia se realizó un conteo de aves por puntos con una distancia entre puntos de 200 m y 300 m, como resultado se encontraron 40 especies y 482 individuos en la zona de CIIDEA y se detectaron así mismo 40 especies en el área 4 de la ESPAM MFL con un total de 486 individuos. Con mayor frecuencia se observó al Negro Matorralero (*Dives warszewiczi*), el Cacique Lomiamarillo (*Cacicus cela*) y Tortolita Orejuda (*Zenaida auroculada*) revelando una abundancia promedio de 6,305 para ambas zonas de estudio; lo que se interpreta como un ecosistema de gran biodiversidad. Se determinó el valor del índice de Perturbación Humana (IPH) de cada área de estudio obteniendo un 66,25% en la zona de CIIDEA y un 42,50% en área 4 de la ESPAM MFL, lo que validó que los sitios más cercanos a la población que exhibieron actividades humanas registraron un mayor puntaje de perturbación; estando consideradas como impacto moderado y pequeño siendo la actividad antropogénica que más afecta al área de CIIDEA la erosión del suelo y para el área 4 el uso de agroquímicos. Entre las estrategias de conservación propuestas, están el mantener un hábitat propicio para las poblaciones de aves e impulsar la sostenibilidad económica, social y ambiental, lo que ayudará a controlar el uso de agroquímicos y evitar perturbaciones en su hábitat.

**PALABRAS CLAVES:** Aves, Índice de Perturbación Humana, Impacto Moderado

## ABSTRACT

This research aimed to evaluate the Avifaunistic richness of two environments of the ESPAM MFL: CIIDEA and Area 4 of the institution. Non-experimental research was done, where in the first instance a count of birds by points with a distance between points of 200 m and 300 m was carried out. As a result, 40 species and 482 individuals were found in the CIIDEA area as well 40 species were also detected in the area 4 at ESPAM MFL with a total of 486 individuals. More frequently, the Black Thrush (*Dives warszewiczi*), the Cacique Lomiamarillo (*Cacicus cela*) and Tortolita Orejuda (*Zenaida auroculada*) were observed, resulting in an average abundance of 6,305 for both study areas, which is interpreted as an ecosystem of great biodiversity. The value of the Human Disturbance Index (HDI) of each study area was determined, obtaining 66.25% in the CIIDEA area and 42.50% in the area 4 at ESPAM MFL, which validated that the sites closest to the population that exhibited human activities recorded a higher disturbance score; it's considered as a moderate and small impact being the anthropogenic activity that most affects the CIIDEA area soil erosion and for the area 4 the use of agrochemicals. Proposed conservation strategies include maintaining a suitable habitat for bird populations and promoting economic, social and environmental sustainability, which will help control the use of agrochemicals and prevent disturbances to their habitat.

**KEY WORDS:** Birds, Human Disturbance Index, Moderate Impact.

# CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

## 1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

A nivel mundial las aves juegan un rol fundamental en la naturaleza, y en la estabilidad del equilibrio natural, la gran mayoría de estas se nutren de insectos, ayudando a evitar su proliferación y, por lo tanto, el daño causado por estos manteniendo la salud de las áreas agrícolas y forestales y su equilibrio natural existente, proporcionando sostenibilidad (Orman, 2016); debido a que son sensibles al cambio de hábitat y son fáciles de censar, las aves son una herramienta importante para la medición de la salud de los ambientes, ya sea en la producción agrícola, la vida silvestre, o inclusive el turismo, el éxito se puede medir por la salud y la diversidad de las poblaciones de aves (American Bird Conservancy, 2019).

Al presente, las mayores amenazas para la pérdida de biodiversidad en Ecuador son la deforestación, la agricultura y ganadería extensiva, junto a la explotación de petróleo y minería (El Comercio, 2018), a pesar de registrarse una gran cantidad de especies de aves para el tamaño del territorio, más de 1.600 especies de aves es decir el 18% de las casi 9.700 especies registradas en el mundo, 108 especies se encuentran amenazadas y 15 de ellas en peligro crítico, lo que hace al país el quinto del mundo con mayor número de especies de aves en peligro de extinción; la deforestación, caza furtiva y tráfico de aves afectan severamente al territorio (El Universo, 2019); el país carece de estrategias locales y planes nacionales para la conservación de la avifauna y su biodiversidad (Campbell *et al.*, 2010).

Mendoza (2018) menciona que el mayor agravante en la conservación de aves, es la pérdida y degradación de sus hábitats, esto engloba la fragmentación, destrucción, y alteración de ambientes naturales que ellas necesitan para completar su ciclo biológico anual o estacional; la expansión urbana forja la pérdida continua del hábitat forestal y la invasión de pequeños productores a lo largo de las carreteras amenaza a muchas de estas especies, igualmente los individuos cercanos a pastizales sufren la pérdida y

desintegración de su entorno debido a factores como el desarrollo de viviendas rurales y la conversión de pastizales ociosos a cultivos o plantaciones de árboles (Wisconsin Department of Natural Resources, 2015).

Cuesta (2017) indica que la invasión de áreas, previamente silvestres, sometidas a la presión de las actividades antropogénicas es considerable, la concientización ecológica a la población es primordial para la preservación de ecosistemas, la diversidad avifaunística de Ecuador es primordial para la ornitología mundial, puesto que la pérdida de hábitats significaría pérdida de la biodiversidad.

De acuerdo a la problemática previamente expuesta, se plantean la siguiente interrogante: ¿Cómo influyen las actividades antropogénicas en la riqueza avifaunística de dos ambientes de la ESPAM MFL?

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

La Constitución del Ecuador (2008), indica que se garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso, que conserve la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre. El objetivo 15 de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, indica que se debe velar por la conservación, el restablecimiento y uso sostenible de los ecosistemas terrestres; incluidos su diversidad biológica. A fin de mejorar su capacidad de proporcionar beneficios esenciales para el desarrollo, reducir la degradación de los hábitats naturales, detener la pérdida de la diversidad biológica y proteger las especies amenazadas con el fin de evitar su extinción (Naciones Unidas, 2018)

La importancia de las aves en el medio ambiente es vital, sin ellas no se producirían las grandes cadenas que hacen que los ecosistemas funcionen (Lopez, 2006), por lo que la mayor amenaza para la supervivencia de las aves es la destrucción y la pérdida de su hábitat, producida básicamente por las actividades humanas, en gran medida depredadoras del planeta (Nuñez *et al.*, 2008) por ende, la importancia de conservar los espacios naturales que sirvan de refugio.

Las Áreas Importantes para las Aves y la Biodiversidad – IBA's – constituyen la red mundial más grande y completa de áreas que son claves para la persistencia de la biodiversidad (BirdLife International, 2018), por ello para conservar la naturaleza de manera efectiva, es necesario identificar aquellos lugares más importantes para la biodiversidad y, por lo tanto, para la conservación.

Conociendo la importancia de la diversidad faunística y la conservación de ecosistemas, para garantizar la protección de la avifauna, es que se establece el objetivo de esta investigación, el cual es evaluar la riqueza avifaunística en dos ambientes de la ESPAM MFL como estrategia de conservación de la biodiversidad, que sirva como alternativa de delimitación de áreas de conservación de aves, en la provincia de Manabí.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la riqueza avifaunística de dos ambientes de la ESMPAM MFL como estrategia de conservación de la biodiversidad.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la riqueza avifaunística existente en dos ambientes propuestos de monitoreo en la ESPAM MFL.
- Establecer las actividades antropogénicas que causen perturbación a la avifauna.
- Proponer estrategias de conservación de la biodiversidad.

### **1.4. IDEA A DEFENDER**

Las estrategias de conservación de la biodiversidad influirán positivamente en la riqueza avifaunística de dos ambientes de la ESPAM MFL.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 AVIFAUNA**

El concepto de avifauna está determinado a el conjunto de especies de aves que se encuentran en un determinado hábitat, una misma especie se puede considerar avifauna de múltiples regiones distintas, en la rama de la ornitología es utilizado frecuentemente el termino debido al gran esfuerzo de aficionados y estudiosos al desplazarse a determinados lugares de la Tierra para observar una especie de ave en concreto (Silva, 2018).

### **2.2 AVIFAUNA EN EL ECUADOR**

Ecuador es el país que alberga la mayor cantidad de aves, en relación al mundo, se puede observar las más diversas especies en muy poco tiempo. Hasta el momento en Ecuador se han registrado un total de 1.640 especies de aves de las 9.702 que se encuentran en el mundo, es decir que el país cuenta con el 17% del total mundial, lo que convierte al Ecuador en una potencia mundial para el aviturismo (Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE], 2015).

### **2.3 IMPACTO DE LA ACTIVIDAD HUMANA EN LA AVIFAUNA ECUATORIANA**

Un porcentaje importante y creciente de las aves del Ecuador está en riesgo de extinción debido a actividades antropogénicas. La mayor amenaza para las aves en el país es la pérdida de hábitats como consecuencia de la deforestación o alteración de hábitats forestales (Freile, 2019).

En la región Costa, la gran mayoría de vegetación autóctona proveniente del territorio centro-sur (provincias de Manabí, Los Ríos, Santo Domingo, Guayas y El Oro) ha sido reemplazada por grandes monocultivos industriales tales como pastizales para ganado, arrozales, cacaoales, cultivos de maíz, etc. (Cisneros, 2006). La expansión de la frontera agropecuaria, ocasionada por

las actividades del hombre es la causa más relevante en la fragmentación y pérdida de hábitats de aves (Ramírez y Pineda, 2018).

El monitoreo de aves ayuda a establecer las condiciones del hábitat que promuevan el mejoramiento de la calidad de ese entorno, esta información es fundamental para plantear la estrategia de conservación más adecuada en cada especie (Quero *et al.*, 2014) debido a la basta importancia de las aves en sus interacciones ecológicas (dispersión, polinización, depredación de semillas), como sensibles entes de cambios ambientales, pueden reflejar la calidad del medio ambiente y requisitos de hábitat de los ecosistemas forestales (Ochoa, 2014); por lo tanto, el monitoreo continuo de especies de aves representa una oportunidad para medir la salud de estos ecosistemas y los esfuerzos de conservación (Cepeda, 2012).

## **2.4 MÉTODOS PARA IDENTIFICACIÓN DE LAS AVES**

Los ornitólogos han usado una variedad de técnicas para estimar la abundancia, riqueza, densidad, composición y distribución de las poblaciones de aves. Una gran variedad de métodos para monitorear y evaluar a las poblaciones de aves está disponible, pero tres son los más usados: puntos de conteo, conteos en trayectos y redes ornitológicas (Gonzáles, 2012).

### **2.4.1 PUNTO DE CONTEO**

El objetivo del punto de conteo es numerar a los individuos una vez y compone uno de los métodos más populares para estudiar la riqueza, densidad, abundancia, composición y distribución de las aves para evidenciar cambios poblacionales en las aves terrestres, los puntos de conteo necesitan que el observador permanezca fijo en un lugar durante un tiempo determinado y que toda ave detectada ya sea visualmente o auditivamente, sea registrada (González, 2011).

En el método de conteo de puntos con un radio de observación se requiere en cada lugar escogido previamente, se establezcan tres puntos de observación, el observador permanecerá durante 10 minutos en cada punto

de observación, registrando todas las aves vistas y los individuos contados en más de un punto de observación serán anotados como repetidos, pero no se considerarán en el análisis (Ralph *et al.*, 1996).

En recuentos en punto sin estimación de distancia, las aves detectadas se cuentan sin tomar en consideración su distancia del observador, es decir, el radio es ilimitado. Estos recuentos no pueden usarse para estimar densidad, pero son de utilidad al medir la riqueza de especies y en todo caso índices de abundancia relativa (García , 2012).

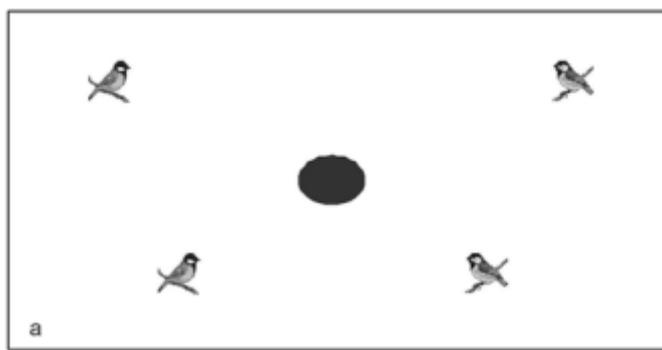


Figura 2.1. Punto de conteo.

## 2.4.2 TRAYECTOS DE LÍNEA

Este método consiste en caminar lentamente uno o varios trayectos o líneas de determinada longitud a través de uno o varios hábitats. Es importante que el observador atravesase el trayecto a una velocidad determinada, generalmente a 1 km/h. Sin embargo, detectar e identificar aves mientras se camina es un reto para las habilidades del observador, de tal modo que el método es sensible a sesgos en función de su experiencia y calidad, y a factores que afectan la detectabilidad de las aves. Los censos de trayectos en línea pueden tomar diversas formas (Bibb *et al.*, 2012).

## 2.4.3 TRAYECTOS DE LÍNEA SIN ESTIMAR DISTANCIAS

Es la forma más simple de censos de trayectos, permite al observador generar una lista de las especies presentes en un hábitat, al caminar lentamente una

durante un periodo o distancia determinada, se puede obtener una lista de especies que se comparan entre hábitats, para proveer información en cuanto a la presencia o ausencia de especies en un hábitat (Buckland *et al.*, 2014).

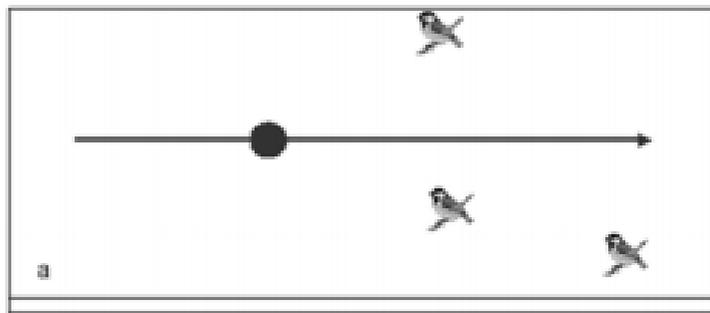


Figura 2.2. Trayecto de línea.

#### 2.4.4 TRAYECTOS DE LÍNEA DE DISTANCIA VARIABLE

En el trayecto de línea de distancia variable, no hay un ancho definido previamente, por lo que es posible incluir en el censo a cualquier individuo que se detecte durante el recorrido, y esta es una de las principales ventajas del método. Se tiene que medir la distancia de cada observación y/o detección en forma perpendicular al trayecto. Esto puede hacerse directamente registrando la distancia entre el observador y el ave, usando una cinta métrica o un medidor de distancias. También se puede estimar la distancia perpendicular ( $x$ ), midiendo la distancia radial ( $r$ ) y el ángulo de visión ( $\theta$ ) para cada detección, usando brújula y medidor de distancias (Thomas *et al.*, 2010).

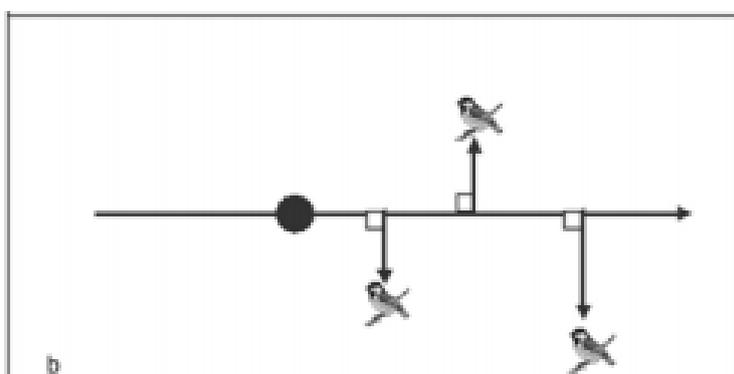


Figura 2.3. Transecto de línea de distancia variable.

### **2.4.5 MAPEO DE TERRITORIOS**

Este método de censado, se basa en la conducta territorial de las aves, y consiste en marcar sobre un mapa la posición de las aves observadas en visitas consecutivas a la parcela o área de estudio a lo largo de la estación reproductiva, el objetivo es determinar el número de territorios y estimar la densidad de las distintas especies en el área; para establecer territorios se requiere de un mapa de campo y mínimo 10 visitas, el mapeo de territorio resulta útil para estimar la densidad a partir de pequeñas áreas de estudio o hábitats; si se efectúa un inventario de las aves de determinada zona de estudio, el censo podría ejecutarse de manera mensual, estacional o durante temporadas (época seca o de lluvias), el tiempo requerido dependerá del tamaño y la densidad poblacional y de las características del terreno en el área de estudio (Wunderle, 2010).

### **2.5 DIVERSIDAD DE AVES**

Al momento de analizar la diversidad en sus diferentes componentes, se utilizan índices para sintetizar toda la información de este parámetro, en un solo valor y así relacionar cantidades para relacionar comparaciones entre las mismas (Villareal *et al.*, 2010).

### **2.6 ABUNDANCIA**

La abundancia es la cantidad o número total de individuos que integran una población y es un atributo poblacional variable en el espacio-tiempo que señala la tendencia o el estado de una población en un período dado; la abundancia se puede expresar en el tamaño total de una población ( $N$  = número de individuos en la población), densidad poblacional ( $D$  = número promedio de individuos por unidad de área) o por medio de índices de abundancia relativa (el número de individuos detectados por unidad de esfuerzo, es decir, número de individuos por hora, número de individuos por kilómetro, número de individuos por punto de conteo o número de individuos de una especie por un tipo de hábitat determinado (Wunderle y Wunderle, 2012).

### **2.6.1 ÍNDICE DE ABUNDANCIA RELATIVA**

El primer peldaño en la cuantificación de la abundancia lo componen los índices de abundancia relativa, no se asume que todos los individuos sean detectados, no obstante, cada individuo tiene la misma probabilidad de ser detectado, los índices reconocen la variación de una población en el tiempo y de lugar a otro, con una estimación inferior de la densidad siendo su principal utilidad el seguimiento y comparación de las tendencias poblacionales, para recolectar datos comparables se debe estandarizar el método de trabajo ya el resultado puede variar de acuerdo al observador por su capacidad auditiva y visual por lo que se recomienda tener el mismo equipo de trabajo a lo largo del monitorio y repetirse siempre de la misma manera (Silkey *et al.*,2016).

### **2.6.2 ÍNDICES DIRECTOS**

Los índices directos, índices de abundancia relativa que se fundamentan en la cantidad directa de aves detectadas ya sea de manera tanto visual como auditiva por unidad de esfuerzo. Los índices pueden estar basados en distancia recorrida, tiempo recorrido y esfuerzo de captura (Rodríguez *et al.*,2017).

### **2.6.3 ÍNDICES BASADOS EN DISTANCIA RECORRIDA**

Según (Recher, 2017) estos son los índices más utilizados y consisten en lo siguiente:

- Se define la población a muestrear
- Se define la longitud del recorrido, si en un sitio de interés la variación es temporal, entonces de manera periódica se repiten las mismas rutas, pero no está permitido extrapolar los resultados para otros lugares.
- Se traza un plan de muestreo.
- Se estandariza el procedimiento de recolección de datos.
- Se conduce el muestreo, atendiendo a un diseño muestral y las técnicas estandarizadas.

- Se calculan las estadísticas correspondientes.

#### **2.6.4 ÍNDICE DE MARGALEF**

Relaciona el número de especies con el número total de individuos, dándonos una visión global de la relación entre las especies e individuos, dando una valoración única al hábitat (Fiedlander *et al.*, 2010).

#### **2.6.5 ÍNDICE DE SHANNON**

La abundancia es la cantidad o número total de individuos que integra una población y es un atributo poblacional variable en el tiempo y el espacio e indica el estado o tendencia de una población en un momento o periodo dado (Sánchez y Martínez, 2014).

Para evaluar la riqueza y abundancia se emplea el índice de Shannon este índice se basa en la teoría de la información y por tanto en la probabilidad de encontrar un determinado individuo en un ecosistema. El índice contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia) (Saquicela, 2012).

#### **2.6.6 ÍNDICE DE JACCARD**

Este índice se basa en la relación de presencia- ausencia entre el número de especies comunes en dos áreas (o comunidades) y en el número total de especies (Badii *et al.*, 2010).

### **2.7 GUÍA DE CAMPO**

La guía de campo es una herramienta orientadora de gran valor que ayudará a la fácil comprensión para clasificar especies en alto riesgo de extinción a nivel mundial. El principal objetivo del sistema es proveer un marco explícito y equitativo para la clasificación de la más extensa gama de especies según su riesgo de extinción (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza [IUCN], 2001). Las listas rojas que intentan basarse en criterios cuantitativos

estandarizados se enfrentan a la gran dificultad de recopilar estimas rigurosas de parámetros biogeográficos y poblacionales básicos, y de precisar con objetividad aspectos como rareza y probabilidad de extinción (Carrascal y Palomino, 2008). La clasificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2006) es la empleada y aceptada como referencia para elaborar libros rojos teniendo en cuenta toda el área mundial de distribución de la especie. Se basa en cuatro medidas principales concretas: 1) disminución poblacional en el tiempo; 2) área de distribución/ocupación; 3) tamaño poblacional; y 4) análisis cuantitativo de la probabilidad de extinción (Carrascal *et al.*, 2008).

## 2.8 ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS QUE CAUSAN PERTURBACIÓN A LA AVIFAUNA

La perturbación humana es causada por la mera presencia de humanos en el medio ambiente, puede tener efectos devastadores en el uso del hábitat, la composición de la comunidad, la reproducción y la aptitud física, las aves tienden a sobrestimar el riesgo asociado con los seres humanos por lo tanto son más propensas a habituarse parcialmente a perturbaciones humanas inofensivas y repetitivas en lugar de perder todo miedo hacia los seres humanos (Price, 2012).

De acuerdo a Moore *et al.*, (2018) las principales actividades humanas que causan riesgo a los habitats de las aves son:

**Tabla 2.1.** Actividades humanas que causan perturbación en las aves

<b>Actividades Humanas</b>			
Urbanización/ Desarrollo Residencial	Prácticas agrícolas/ Silvicultura	Agricultura	Recreación/Desarrollo
Aumento de la Población	Fragmentación del suelo	Fertilizantes	Construcción de Carreteras
Construcción de Carreteras	Fertilizantes	Ganado	Alteración del Hábitat
Mascotas	Sedimentación	Pesticidas	Caza
Aguas residuales	Monocultivos	Alteración del Hábitat	

	Compactación del suelo	Irrigación	
--	------------------------	------------	--

Fuente: Modificado de Bryce *et al.*, 1999 citado por Moore *et al.*, 2018.

## 2.9 ÍNDICE DE PERTURBACIÓN HUMANA (IPH)

El índice de perturbación humana en un ecosistema o hábitat, ha sido utilizado para detectar los impactos de las actividades antrópicas o posibles problemas ambientales en los distintos hábitats de manera temprana. El IPH se basa en utilizar una metodología que mediante datos cualitativos del hábitat y valores asignados mediante criterio del investigador ayudan a determinar el grado de afectación que sufre cada localidad (Gómez y Cochero 2013).

Para realizar el índice se toma en cuenta las actividades relacionadas al entorno que puedan causar alguna perturbación dándoles un número al criterio del investigador de 0 a 10, siendo los valores 0,1, 2 y 3 de impacto leve representado con color verde, 4, 5 ,6 y 7 de impacto moderado representado por el color amarillo y 8, 9 y 10 como impacto severo representado por el color rojo.

**Tabla 2.2.** Escala de valoración de actividades antrópicas

Valoración de actividad antrópica	
Rango	Impacto
0 - 3	Leve
4 - 7	Moderado
8 - 10	Severo

Fuente: Saldaña y Chingal, 2017.

De acuerdo a Kepfer (2008) los valores totales a obtener en cada ambiente son comparados con los rangos establecidos y son incluidos en una categorización de impacto representada con letras; los valores de cada criterio son sumados obteniendo un valor total por sitio de aplicación, este total es multiplicado por 10, valor que será expresado de manera porcentual, siendo el valor más cercano a 100 el que tendrá el mayor grado de perturbación.

Tabla 2.3. Categorización y rangos de perturbación humana (IPH)

Categoría de impacto	Rango	Descripción
Mínimo A	0 – 25%	La modificación tiene un impacto insignificante en la calidad del hábitat, la diversidad, tamaño o variabilidad.
Pequeño B	26 – 50%	La modificación se limita a escasas localidades y el impacto en la calidad del hábitat, la diversidad, tamaño o variabilidad es muy pequeño.
Moderado C	51 – 75%	Las modificaciones están presentes en un número pequeño de localidades y el impacto en la calidad de hábitat, la diversidad, el tamaño y la variabilidad también está muy limitado.
Extenso D	76- 100%	La modificación generalmente se presenta con un claro efecto perjudicial para la calidad de hábitat, sin embargo, permanecen sin ser influenciadas.

Fuente: Kepfer, 2008

## 2.10 PLAN DE ACCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN

Vargas (2018) manifiesta que el plan de conservación se realiza con actividades que consideran las mayores perturbaciones identificadas, que tengan el siguiente nivel de prioridad:

**Prioridad alta:** Actividades esenciales y medidas imprescindibles para evitar la extinción o el declive irreversible de la población avifaunística, cuya ejecución sea urgente y obligatoria

**Prioridad media:** Actividades y medidas necesarias para evitar un declive significativo de la población avifaunística, de su área de distribución o de la calidad de su hábitat. Su ejecución puede postergarse dependiendo de factores impredecibles y no controlables.

**Prioridad baja:** Medidas o actividades recomendables para la plena recuperación de la especie. Instauran tareas no esenciales.

Las estrategias de conservación se establecen de acuerdo a los resultados obtenidos y priorizando los temas centrales en la mitigación de impactos encontrados.

## 2.11 ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Durante muchos años, la conservación de especies y ecosistemas estuvo focalizada en las áreas naturales protegidas y en catalogar y describir especies que habitan en áreas poco exploradas (Fracassi y Mujica, 2015). El modelo dominante de utilización del suelo en el siglo XX segregó las áreas dedicadas a la producción agropecuaria de aquellas protegidas para la conservación de la biodiversidad, en la actualidad, la mayor parte de la superficie terrestre posee algún tipo de manejo y las áreas de conservación no son suficientes para conservar la fauna silvestre, lo que promueve que muchas especies pasen a habitar paisajes alterados por las actividades humanas (Giman *et al.*, 2007).

Las estrategias de conservación establecen mecanismos de acción para mitigar las principales amenazas que contribuyen a la alteración de la viabilidad de los aspectos de conservación y de la biodiversidad de área a conservar (Delgado *et al.*, 2010). La ratificación del Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) establecida por 188 estados, es la prueba del creciente compromiso internacional para mantener y proteger la biodiversidad. El diseño de estrategias de conservación apunta ser, una pieza clave en el desarrollo de medidas preventivas para el manejo de los recursos naturales y de la diversidad biológica (March *et al.*, 2009), la conservación debe planificarse de tal modo que se integre con los planes de desarrollo sustentable y de utilización sostenible de los recursos naturales de las diversas regiones. Esta integración sería la única garantía que permita mantener los objetivos de conservar la biodiversidad en el tiempo (Squeo, 2009).

Para establecer estrategias de conservación efectivas es necesario tomar en cuenta la distribución geográfica que puede ser tamaño y estructura de las especies; esto permite caracterizar los hábitats y paisajes existentes, la legislación en el Ecuador ha suscrito y ratificado varios convenios internacionales destinados a la protección del ambiente. Entre los cuales se

encuentran: el Convenio sobre la Diversidad Biológica, la Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural: la Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres, la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre y la Convención de Ramsar. Ecuador también ha suscrito tratados ambientales bilaterales con Perú y Colombia. A pesar de tener varios acuerdos, tratados o decretos aún falta tratar temas enfocados únicamente a la conservación de aves el mayor inconveniente que atraviesa la conservación de aves en el Ecuador es la falta de información sobre el estudio de aves al igual que los hábitats enfrentan severas amenazas (Rodríguez *et al.*, 2015).

# CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

## 3.1 UBICACIÓN

La presente investigación se realizó en el campus de la ESPAM MFL, en la ciudad de Calceta, Ecuador, específicamente en el área de CIIDEA y la Zona 4 de la universidad.

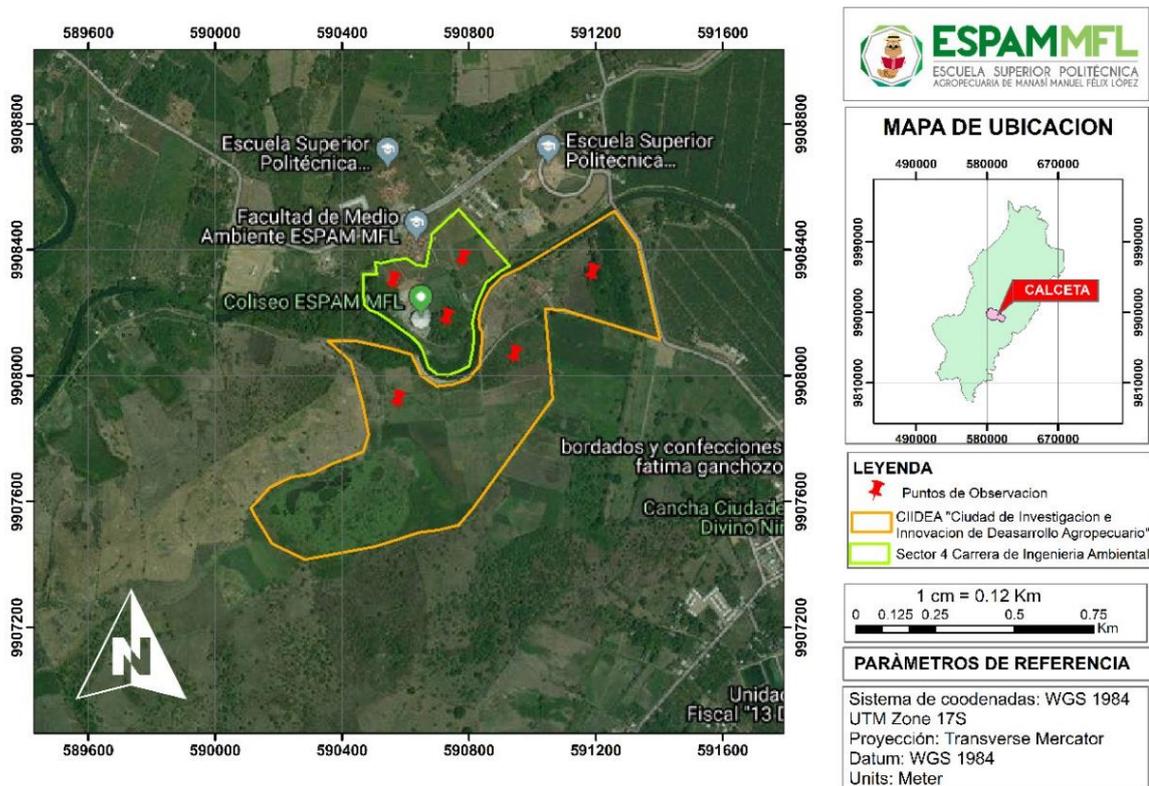


Figura 3.1. Mapa del sitio de estudio

## 3.2 DURACIÓN DEL TRABAJO

El tiempo de duración de la investigación fue de 9 meses, comprendidos desde marzo 2020, hasta diciembre del mismo año.

## 3.3 VARIABLES DE ESTUDIO

### 3.3.1 VARIABLE INDEPENDIENTE

Riqueza avifaunística de dos ambientes.

### **3.3.2 VARIABLE DEPENDIENTE**

Estrategias de conservación de la biodiversidad.

### **3.4 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

La investigación fue de carácter bibliográfica, descriptiva y exploratoria; bibliográfica porque se recopiló información de fuentes secundarias (libros, revistas científicas, periódicos en línea e internet); descriptiva porque se realizó un inventario y clasificación de las especies que se observaron en la zona de estudio ya que se analizó la situación actual de las aves existentes en el campus politécnico respecto a las actividades antropogénicas que se realizan en la zona.

### **3.5 MÉTODOS**

#### **3.5.1 MÉTODO ANALÍTICO**

Este método permite el procesamiento de información de la investigación con la finalidad de extraer los elementos que permiten fomentar los objetivos e idea a defender.

#### **3.5.2 MÉTODO SINTETICO**

Este método, permitió recoger información para la construcción del marco teórico mediante la búsqueda de información relevante, mismo que fueron de fuentes confiables, como libros, revistas científicas, tesis, sitios web, entre otros.

### **3.6 TÉCNICAS**

Las principales técnicas que se utilizaron en el estudio fueron la observación directa, guías de campo, fichas de observación para adquirir información acerca del objeto de estudio.

### **3.6.1 OBSERVACIÓN DIRECTA**

Se utilizó esta técnica para recolectar los datos necesarios para la investigación e identificar las aves directamente en el campo durante 4 meses con ayuda de una guía de campo para poder clasificarlas.

### **3.6.2 FICHAS DE OBSERVACIÓN**

Durante el muestreo se utilizó una ficha de campo para poder registrar y organizar la información de la manera más adecuada.

## **3.7 PROCEDIMIENTO**

### **3.7.1 FASE 1: DETERMINACIÓN DE LA AVIFAUNA EXISTENTE EN DOS AMBIENTES PROPUESTOS DE MONITOREO EN LA ESPAM MFL**

#### **Actividad 1.- Ubicación de estaciones de monitoreo**

El estudio se realizó en dos áreas del campus de la ESPAM MFL, como lo son CIIDEA (zona de muestreo 1) y la zona 4 de la institución (zona de muestreo 2).

En cada zona, se estableció sistemáticamente tres puntos de observación equidistantes utilizando ArcGIS 9.3., siguiendo lo dispuesto por Herrera (2019).

#### **Actividad 2.- Inventario de monitoreo**

Se realizó un conteo por puntos: los conteos extensivos se efectuaron desde puntos seleccionados previamente situados en el área de investigación, la distancia entre puntos fue de 200m (áreas boscosas) y 300m (áreas abiertas) (Obando *et al.*, 2013).

González (2012) establece que se es acertado realizar un conteo en punto sin estimación de distancia. Las aves detectadas se cuentan sin tomar en consideración su distancia del observador, es decir, el radio es ilimitado.

De acuerdo a lo expuesto por Parra y Escudero (2019) el periodo de censado debe ser de 5 min si el tiempo de desplazamiento entre puntos es inferior a 15 min, y de 10 min si el tiempo de desplazamiento supera los 15 min; el observador permanecerá por 10 min en cada punto de observación registrando todas las aves observadas dentro de los límites de tiempo con un par de binoculares de 10x40.

Se realizó un registro directo de datos, este sistema consistió en registrar las aves detectadas directamente sobre la hoja de datos (Tabla 3.1). En este método, el observador registró cada ave detectada rellenando con una cruz o un código el recuadro correspondiente. Se pueden utilizar códigos para diferenciar entre aves detectadas visual o acústicamente («V» y «A»), hembras y machos, inmaduros y adultos, estos datos se identificaron con la ayuda de la guía de campo Aves del Ecuador (Ridgely, 2006)

En caso de no poder identificar el ave en el campo se procedió a tomar una foto para posteriormente identificarla con ayuda de un ornitólogo. Una vez finalizado el censo, los datos finales se pasaron a una tabla de Excel. Se realizó el conteo en las primeras cuatro horas de mayor actividad en la mañana a partir 6:00 am. Una vez por semana durante cuatro meses.

**Tabla 3.1.** Ficha de campo para Registro de Aves

Ficha de registro					
Zona de muestreo:					
Coordenadas:		Clima:		Punto de muestreo:	
Fecha:		Hora in:		Hora fin:	
Nombre común	Nombre científico	Nº de individuos	Actividad	Observaciones	

**Fuente:** Saldaña y Chingal, 2017.

Posteriormente se realizó un resumen de la información de campo, condensándola en la siguiente tabla:

**Tabla 3.2.** Resumen del registro de aves por zonas

Área:		Fecha:		Área:	
Nombre común	Nombre científico	Nº de individuos	Nombre común	Nombre científico	Nº de individuos
Total			Total		

Fuente: Los autores.

### **Actividad 3.- Aplicación de índices de biodiversidad para la comparación de datos de los 2 ambientes propuestos**

Para comparar la abundancia y el número de especies de los 2 ambientes propuestos, se utilizó la ecuación 3.1, Darwin (2017) indica que, para la elaboración de los índices de biodiversidad, el índice de Margalef (1958) es ideal para determinar la riqueza específica de las aves:

$$D_{Mg} = \frac{S-1}{\ln N} \quad [\text{Ec. 3.1}]$$

Donde:

S: Número de especies

N: Número de individuos

Para calcular el índice de dominancia, se usó el índice de Simpson (1949), ecuación 3.2:

$$\lambda = \sum p_i^2 \quad [\text{Ec. 3.2}]$$

Donde:

pi: Abundancia relativa, número de individuos de la especie, dividido entre el número total de individuos de la muestra

La diversidad específica se calculará a través de índice de Shannon-Wiener (1949), ecuación 3.3:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i \quad [\text{Ec. 3.3}]$$

Donde:

$p_i$ : Abundancia relativa

Además, se realizará un índice de Jaccard (1908), ecuación 3.4 para expresar la similitud/disimilitud de las dos muestras por las especies presentes en ellas.

$$I_J = \frac{c}{a+b-c} \quad [\text{Ec. 3.4}]$$

Donde:

a: Número de especies presentes en el sitio A

b: Número de especies presentes en el sitio B

c: Número de especies presentes en ambos sitios A y B

### **3.7.2 FASE 2. ESTABLECIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS QUE CAUSEN PERTURBACIÓN A LA AVIFAUNA**

#### **Actividad 4.- Identificación de las actividades antropogénicas existentes**

Se aplicó un registro de observación adaptado a la metodología de Moore *et al.*, (2018), en el cual se valoraron los siguientes parámetros: desarrollo urbano, prácticas agrícolas/silvicultura, construcción de carretera, uso de agroquímicos, erosión de suelo, monocultivos, deforestación y ganadería para el registro de las actividades antropogénicas que se realizan en los dos ambientes a estudiarse dentro de la ESPAM MFL con el fin de determinar la afectación que sufre cada localidad, mediante valores asignados de acuerdo al criterio del investigador en una escala de valoración de 0 a 10 siendo los

valores 0,1, 2 y 3 de impacto leve; 4, 5 ,6 y 7 de impacto moderado y 8, 9 y 10 como impacto severo.

**Tabla 3.3.** Registro de actividades antropogénicas encontradas en los ambientes propuestos

Registro de actividades antropogénicas												
Sitio de muestreo:												
Criterio de Impacto	Descripción	Relevancia	Valoración									
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Desarrollo Urbano												
Prácticas agrícolas/ Silvicultura												
Construcción de carretera												
Uso de agroquímicos												
Erosión de suelo												
Monocultivos												
Deforestación												
Ganadería												

Fuente: Modificado de Bryce et al., 1999 citado por Moore et al., 2018.

### **Actividad 5.- Aplicación de un índice de perturbación para valorar los impactos de las actividades antrópicas encontradas**

De acuerdo a la metodología de Shaldaña y Chingal (2017) se calculó el índice de perturbación humana (IPH) para cada ambiente, en la que se tomaron en cuenta las actividades asociadas a los entornos que pueden causar perturbación relacionando la valoración dada a las actividades antropogénicas con un grado de perturbación.

También se calculó el valor porcentual y se determinó el ambiente más afectado por las actividades antrópicas, para obtener el valor del índice de perturbación humana (IPH), se sumaron los valores de cada criterio obteniendo un valor total por sitio de aplicación; los valores que se encontraron cercanos a 100 representan a los sitios con mayor influencia de actividades

antrópicas. Los valores totales obtenidos en cada ambiente fueron comparados con los rangos establecidos y están incluidos en una categorización de impacto representada con las letras A (Impacto Mínimo), B (Impacto Pequeño), C (Impacto Moderado) y D (Impacto Extenso) los valores de cada criterio serán sumados y este total será multiplicado por 10, valor que se expresó de manera porcentual.

$$\text{IPH} = \frac{\sum \text{Valores de cada criterio de Impacto}}{(\text{N}^\circ \text{ Criterios de Impacto})(10)} \times 100 \quad [\text{Ec. 3.5}]$$

**Tabla 3.4.** Índice de Perturbación humana

<b>Criterio de Impacto</b>	<b>Zona de Muestreo 1 CIIDEA</b>	<b>Zona de Muestreo 2 ZONA 4</b>
Desarrollo Urbano		
Prácticas agrícolas/ Silvicultura		
Construcción de carretera		
Uso de agroquímicos		
Erosión de suelo		
Monocultivos		
Deforestación		
Ganadería		
<b>Total</b>		
Valor IPH por ambiente ( $\sum \text{IPH} / \text{N}^\circ \text{ criterios} \times 10$ )*100		
Categoría de impacto A B C D		

**Fuente:** Saldaña y Chingal, 2017.

### 3.6.3 FASE 3. ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

#### **Actividad 6.- Realización de un plan de estrategias de conservación aplicables al área de estudio**

De acuerdo a la metodología de Vargas (2018) se realizó el plan de conservación con actividades que fueron consideradas las mayores perturbaciones identificadas, a las que se les designó el siguiente nivel de prioridad:

**Prioridad alta:** Actividades esenciales y medidas imprescindibles para evitar la extinción o el declive irreversible de la población avifaunística, cuya ejecución sea urgente y obligatoria

**Prioridad media:** Actividades y medidas necesarias para evitar un declive significativo de la población avifaunística, de su área de distribución o de la calidad de su hábitat. Su ejecución puede postergarse dependiendo de factores impredecibles y no controlables.

**Prioridad baja:** Son aquellas actividades o medidas recomendables para la plena recuperación de la especie. Constituyen tareas no esenciales.

Las estrategias de conservación se fue establecida de acuerdo a los resultados obtenidos y priorizando los temas centrales en la mitigación de impactos encontrados, la elaboración del plan consta con la siguiente estructura: una revisión del alcance, es decir, a que se quiere llegar con los objetivos planteados; una descripción de la meta que se consideró a corto, mediano o largo plazo; las acciones de conservación que incluyeron actividades puntuales; un indicador para evaluar los resultados a obtener, el costo de realizarlos, los principales actores responsables que puedan ejecutarlas.

**Tabla 3.5.** Plan de estrategias de conservación

<b>Objetivo</b>	<b>Actividades</b>	<b>Prioridad</b>	<b>Indicador</b>	<b>Costo</b>	<b>Responsables</b>

Fuente: Silva, 2018.

## **CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **4.1. DETERMINACIÓN DE LA AVIFAUNA EXISTENTE EN DOS AMBIENTES PROPUESTOS DE MONITOREO EN LA ESPAM MFL**

En la figura 4.1 se visualiza la zona de muestreo 1 correspondiente a CIIDEA donde se distinguen tres puntos de observación para el conteo de aves, el punto 1 de color naranja, el punto 2 de color amarillo y el punto 3 de color rojo. Dentro del mapa de ubicación se observa la zona de estudio correspondiente a un punto intermedio entre la ciudad de Calceta y la ciudad de Tosagua, específicamente dentro de los predios de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

Naoki *et al.*, (2014) consideran que, la cobertura de tres puntos de observación con radio ilimitado puede cubrir toda la superficie de cada zona desde 1 hasta 25 ha, teniendo como resultados datos representativos. Así mismo, en la figura 4.2 se diferencian los tres puntos de observación para el conteo de aves en la zona de muestreo 2, es decir en la zona 4 de la ESPAM MFL. Al igual que la figura 4.1, en la figura dos se conservan los colores establecidos para los diferentes puntos, y de la misma manera el mapa de ubicación.

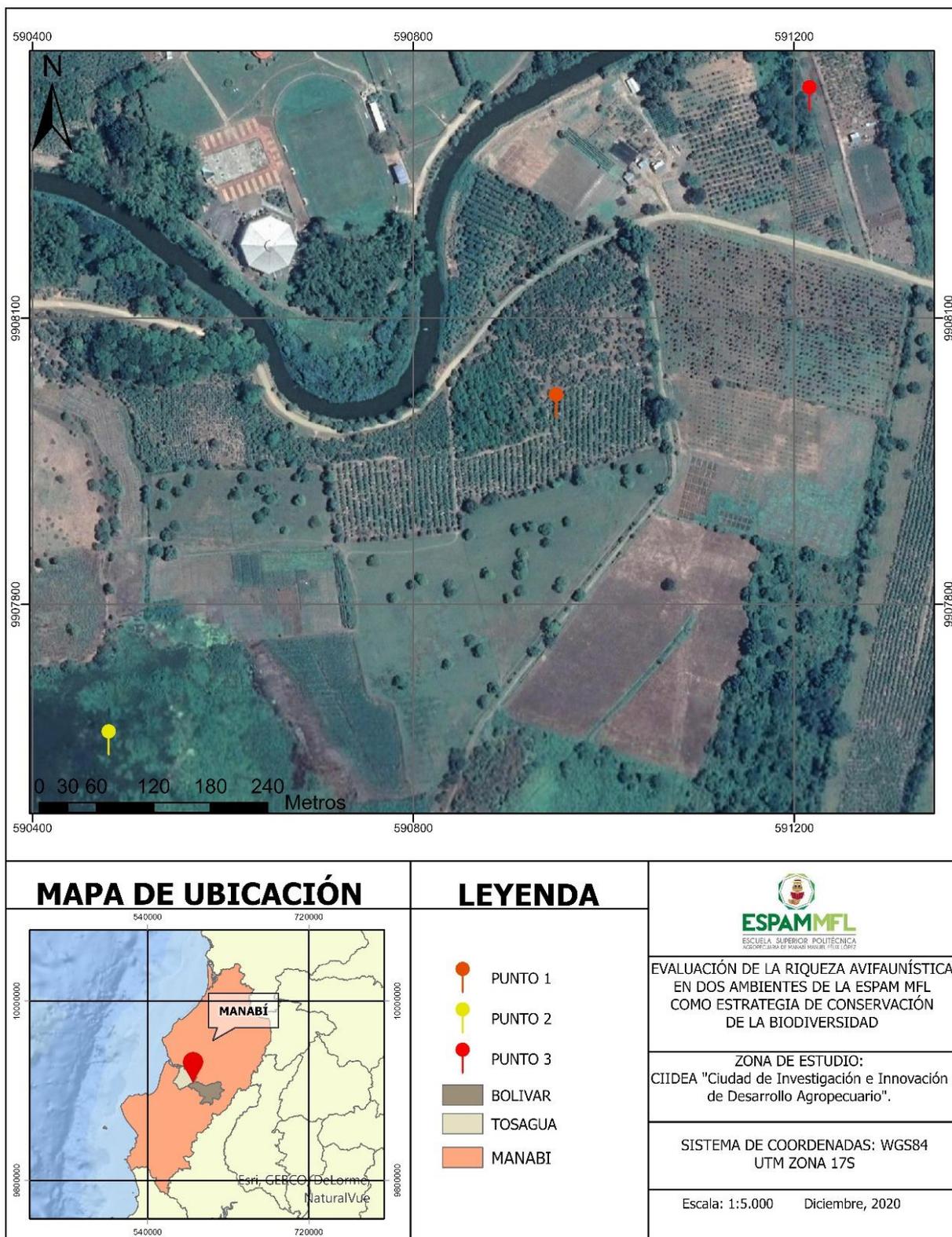


Figura 4.1. Puntos de observación para el conteo de aves en el área de CIIDEA pertenecientes a la primera zona de monitoreo.

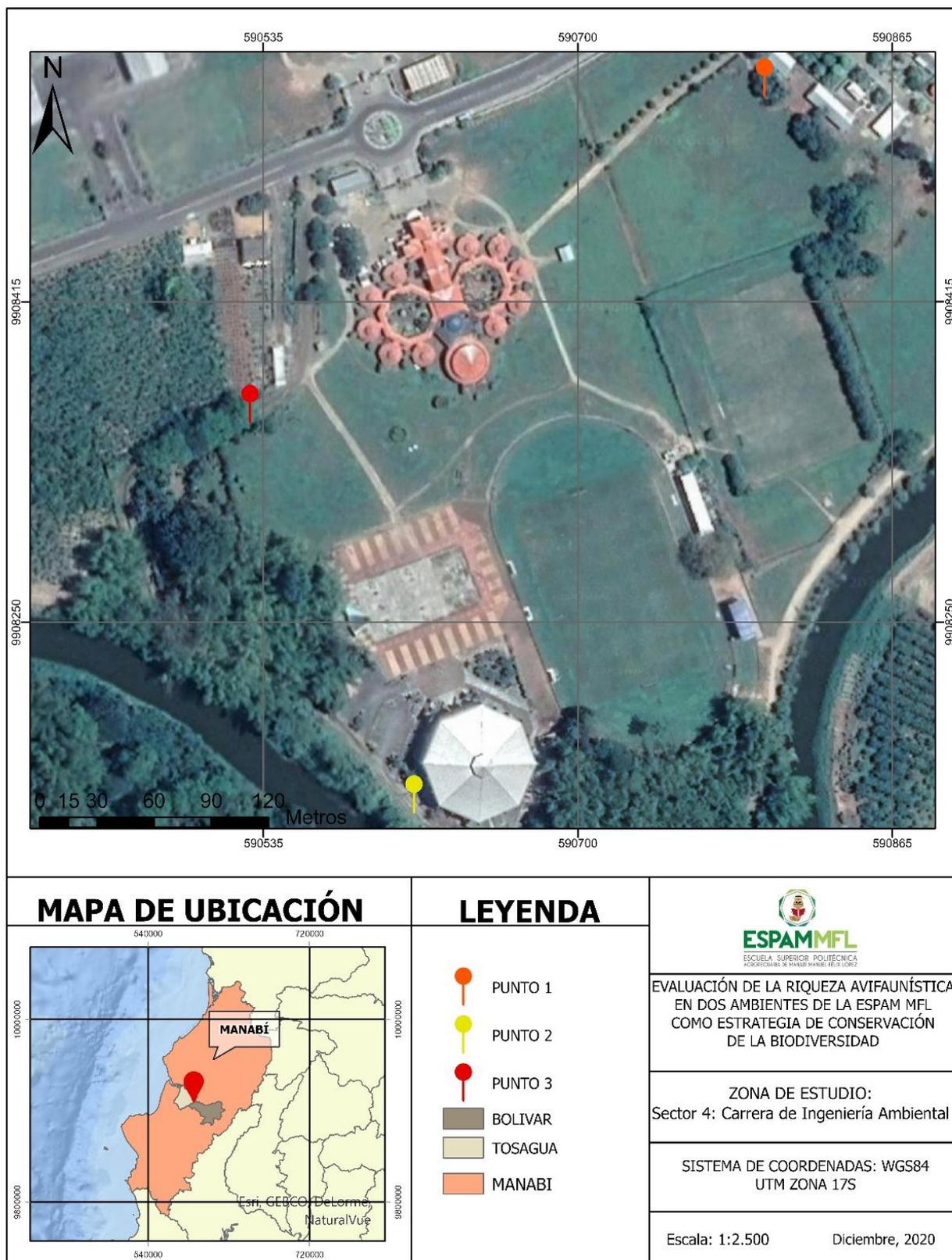


Figura 4.2. Puntos de observación para el conteo de aves en el área de 4 de la ESPAM MFL pertenecientes a la segunda zona de monitoreo.

**Tabla 4.1.** Ejemplares encontrados en la zona de estudio en el mes de julio.

Área: 4 Medio Ambiente			Área: CIIDEA		
Fecha: Julio					
Nombre común	Nombre científico	N° de individuos	Nombre común	Nombre científico	N° de individuos
<b>Carpintero Olividorado</b>	<i>Colaptes rubiginosus</i>	2	Carpintero Olividorado	<i>Colaptes rubiginosus</i>	2
<b>Tortolita Ecuatoriana</b>	<i>Columbina buckleyi</i>	4	Tortolita Ecuatoriana	<i>Columbina buckleyi</i>	2
<b>Amazilia Ventrirrufa</b>	<i>Amazilia Amazilia</i>	6	Amazilia Ventrirrufa	<i>Amazilia Amazilia</i>	14
<b>Garrapatero piquiestriado</b>	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	4	Garrapatero piquiestriado	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	7
<b>Negro Matorralero</b>	<i>Dives warszewiczi</i>	20	Negro Matorralero	<i>Dives warszewiczi</i>	16
<b>Eufonia Coroninaranja</b>	<i>Euphonia saturata</i>	5	Eufonia Coroninaranja	<i>Euphonia saturata</i>	2
<b>Halcón Reidor</b>	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	4	Halcón Reidor	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	10
<b>Pastorero Peruano</b>	<i>Sturnella bellicosa</i>	14	Pastorero Peruano	<i>Sturnella bellicosa</i>	17
<b>Tórtola Orejuda</b>	<i>Zenaida auriculata</i>	11	Tórtola Orejuda	<i>Zenaida auriculata</i>	13
<b>Carpintero Dorsiescarlata</b>	<i>Veniliornis callonotus</i>	8	Carpintero Dorsiescarlata	<i>Veniliornis callonotus</i>	5
<b>Tangara Azuleja</b>	<i>Thraupis episcopus</i>	11	Tangara Azuleja	<i>Thraupis episcopus</i>	2
<b>Tortola Melódica</b>	<i>Zenaida meloda</i>	9	Tortola Melódica	<i>Zenaida meloda</i>	13
<b>Vaquero Brilloso</b>	<i>Molothrus bonariensis</i>	1	Vaquero Brilloso	<i>Molothrus bonariensis</i>	9
<b>Cacique Lomiamarillo</b>	<i>Cacicus cela</i>	14	Cacique Lomiamarillo	<i>Cacicus cela</i>	13
<b>Hornero del Pacífico</b>	<i>Furnarius leucopus</i>	4	Hornero del Pacífico	<i>Furnarius leucopus</i>	2
<b>Paloma Pálida</b>	<i>Leptotila pallida</i>	1	Paloma Pálida	<i>Leptotila pallida</i>	3
<b>Tirano de Agua Enmascarado</b>	Fluvicola nengeta	2	Golondrina Musliblanca	<i>Neochelidon tibialis</i>	7
			Sinsonte Colilargo	<i>Mimus longicaudatus</i>	4
<b>Golondrina Musliblanca</b>	<i>Neochelidon tibialis</i>	7	Semillero Negriazulado	<i>Volatinia jacarina</i>	2
<b>Sinsonte Colilargo</b>	<i>Mimus longicaudatus</i>	4	Mirlo Ecuatoriano	<i>Turdus maculirostris</i>	8

<b>Semillero Negrizulado</b>	<i>Volatinia jacarina</i>	2	Soterrey Criollo	<i>Troglodytes aedon</i>	6
<b>Mirlo Ecuatoriano</b>	<i>Turdus maculirostris</i>	8	Perlita Tropical	<i>Polioptila plúmbea</i>	2
<b>Soterrey Criollo</b>	<i>Troglodytes aedon</i>	6	Paloma Plomiza	<i>Patagioenas plumbea</i>	2
<b>Perlita Tropical</b>	<i>Polioptila plúmbea</i>	2	Mosquero Aliscaño	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	1
<b>Paloma Plomiza</b>	<i>Patagioenas plumbea</i>	3			
<b>Mosquero Aliscaño</b>	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	1			
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>153</b>	<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>161</b>

**Tabla 4.2.** Ejemplares encontrados en la zona de estudio en el mes de agosto.

Área: 4 Medio Ambiente			Área: CIIDEA		
Fecha: Agosto					
Nombre común	Nombre científico	N° de individuos	Nombre común	Nombres científicos	N° de individuos
<b>Garceta Grande</b>	<i>Ardea alba</i>	2	Garceta Grande	<i>Ardea alba</i>	2
<b>Cacique Lomiamarillo</b>	<i>Cacicus cela</i>	13	Cacique Lomiamarillo	<i>Cacicus cela</i>	13
<b>Tortolita Ecuatoriana</b>	<i>Columbina buckleyi</i>	8	Tortolita Ecuatoriana	<i>Columbina buckleyi</i>	8
<b>Gavilán Sabanero</b>	<i>Buteogallus meridionalis</i>	1	Gavilán Sabanero	<i>Buteogallus meridionalis</i>	1
<b>Garrapatero piquiestriado</b>	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	10	Garrapatero piquiestriado	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	10
<b>Negro Matorralero</b>	<i>Dives warszewiczi</i>	7	Negro Matorralero	<i>Dives warszewiczi</i>	9
<b>Tirano de Agua Enmascarado</b>	<i>Fluvicola nengeta</i>	2	Tirano de Agua Enmascarado	<i>Fluvicola nengeta</i>	6
<b>Hornero del Pacífico</b>	<i>Furnarius leucopus</i>	5	Hornero del Pacífico	<i>Furnarius leucopus</i>	10
<b>Vaquero Brilloso</b>	<i>Molothrus bonariensis</i>	5	Vaquero Brilloso	<i>Molothrus bonariensis</i>	5
<b>Golondrina Musliblanca</b>	<i>Neochelidon tibialis</i>	5	Golondrina Musliblanca	<i>Neochelidon tibialis</i>	5
<b>Garceta Bueyera</b>	<i>Bubulcus ibis</i>	3	Garceta Bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	3
<b>Paloma Plomiza</b>	<i>Patagioenas plumbea</i>	3	Paloma Plomiza	<i>Patagioenas plumbea</i>	3
<b>Perlita Tropical</b>	<i>Polioptila plúmbea</i>	9	Perlita Tropical	<i>Polioptila plúmbea</i>	12
<b>Pastorero Peruano</b>	<i>Sturnella bellicosa</i>	5	Garrapatero Mayor	<i>Crotophaga major</i>	8
			Tirano de Agua Enmascarado	<i>Fluvicola nengeta</i>	4

Garrapatero Mayor	<i>Crotophaga major</i>	6	Espiguero Variable	<i>Sporophila corvina</i>	4
Tórtola Orejuda	<i>Zenaida auriculata</i>	9	Pastorero Peruano	<i>Sturnella bellicosa</i>	5
Soterrey Criollo	<i>Troglodytes aedon</i>	2	Tórtola Orejuda	<i>Zenaida auriculata</i>	7
Semillero Negrizulado	<i>Volatinia jacarina</i>	2	Soterrey Criollo	<i>Troglodytes aedon</i>	2
Sinsonte Colilargo	<i>Mimus longicaudatus</i>	5	Semillero Negrizulado	<i>Volatinia jacarina</i>	2
Mosquero Aliscaño	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	4	Sinsonte Colilargo	<i>Mimus longicaudatus</i>	3
Hornero del Pacífico	<i>Furnarius leucopus</i>	5	Mosquero Aliscaño	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	4
Halcón Reidor	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	1	Halcón Reidor	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	1
Tangara Azuleja	<i>Thraupis episcopus</i>	6	Tangara Azuleja	<i>Thraupis episcopus</i>	6
Tirano de Agua Enmascarado	<i>Fluvicola nengeta</i>	4	Carpintero Olividorado	<i>Colaptes rubiginosus</i>	7
Carpintero Olividorado	<i>Colaptes rubiginosus</i>	7	Amazilia Ventrirrufa	<i>Amazilia Amazilia</i>	7
Amazilia Ventrirrufa	<i>Amazilia Amazilia</i>	4	Eufonia Coroninaranja	<i>Euphonia saturata</i>	3
Eufonia Coroninaranja	<i>Euphonia saturata</i>	3			
Espiguero Variable	<i>Sporophila corvina</i>	4			
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>140</b>	<b>Total</b>	<b>27</b>	<b>145</b>

Tabla 4.3. Ejemplares encontrados en la zona de estudio en el mes de septiembre.

Área: 4 Medio Ambiente			Área: CIIDEA		
Fecha: Septiembre					
Nombre común	Nombre científico	N° de individuos	Nombre común	Nombre científico	N° de individuos
Tortolita Ecuatoriana	<i>Columbina buckleyi</i>	9	Tortolita Ecuatoriana	<i>Columbina buckleyi</i>	5
Vaquero Brilloso	<i>Molothrus bonariensis</i>	8	Vaquero Brilloso	<i>Molothrus bonariensis</i>	8
Mochuelo del Pacífico	<i>Glaucidium peruanum</i>	4	Mochuelo del Pacífico	<i>Glaucidium peruanum</i>	4
Tórtola Orejuda	<i>Zenaida auriculata</i>	4	Tórtola Orejuda	<i>Zenaida auriculata</i>	4
Negro Matorralero	<i>Dives warszewiczi</i>	10	Negro Matorralero	<i>Dives warszewiczi</i>	11
Espiguero Variable	<i>Sporophila corvina</i>	6	Espiguero Variable	<i>Sporophila corvina</i>	6
Cacique Lomiamarillo	<i>Cacicus cela</i>	8	Cacique Lomiamarillo	<i>Cacicus cela</i>	8
Perico Cachetigrís	<i>Brotogeris pyrrhoptera</i>	5	Perico Cachetigrís	<i>Brotogeris pyrrhoptera</i>	5
Mosquero Aliscaño	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	4	Mosquero Aliscaño	<i>Myiozetetes cayanensis</i>	4

Hornero del pacífico	<i>Conopias albovittus</i>	3	Hornero del pacífico	<i>Conopias albovittus</i>	3
Tinamú Cejiblanco	<i>Crypturellus transfasciatus</i>	10	Tinamú Cejiblanco	<i>Crypturellus transfasciatus</i>	10
Vaquero Brilloso	<i>Molothrus bonariensis</i>	7	Momoto Coroniazul	<i>Momotus momota argenticinctus</i>	4
Perico Cachetigrís	<i>Brotogeris pyrrhoptera</i>	2	Tangara Azuleja	<i>Thraupis episcopus</i>	7
Momoto Coroniazul	<i>Momotus momota argenticinctus</i>	4	Garceta Bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	2
Tangara Azuleja	<i>Thraupis episcopus</i>	2	Tirano Goliblanco	<i>Tyrannus albogularis</i>	4
Garceta Bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	4	Mirlo ecuatoriano	<i>Turdus maculirostris</i>	1
Tirano Goliblanco	<i>Tyrannus albogularis</i>	4	Perlita Tropica	<i>Polioptila plúmbea</i>	1
Mirlo ecuatoriano	<i>Turdus maculirostris</i>	1	Soterrey Criollo	<i>Troglodytes aedon</i>	5
Perlita Tropica	<i>Polioptila plúmbea</i>	1	Pastorero Peruano	<i>Sturnella bellicosa</i>	3
Espiguero Variable	<i>Sporophila corvina</i>	6	Eufonia Coroninaranja	<i>Euphonia saturata</i>	1
Soterrey Criollo	<i>Troglodytes aedon</i>	5	Carpintero Olividorado	<i>Colaptes rubiginosus</i>	4
Eufonia Coroninaranja	<i>Euphonia saturata</i>	1			
Carpintero Olividorado	<i>Colaptes rubiginosus</i>	4			
Pastorero Peruano	<i>Sturnella bellicosa</i>	3			
<b>Total</b>	<b>25</b>	<b>115</b>	<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100</b>

Tabla 4.4. Ejemplares encontrados en la zona de estudio en el mes de octubre.

Área: 4 Medio Ambiente			Área: CIIDEA		
Fecha: Octubre					
Nombre común	Nombre científico	N° de individuos	Nombre común	Nombre científico	N° de individuos
Pastorero Peruano	<i>Sturnella bellicosa</i>	6	Pastorero Peruano	<i>Sturnella bellicosa</i>	9
Tórtola Orejuda	<i>Zenaida auriculata</i>	5	Tórtola Orejuda	<i>Zenaida auriculata</i>	5
Mosquero Aureola	<i>Conopias albovittus</i>	2	Mosquero Aureola	<i>Conopias albovittus</i>	2
Garrapatero Mayor	<i>Crotophaga major</i>	1	Garrapatero Mayor	<i>Crotophaga major</i>	1
Perico Cachetigrís	<i>Brotogeris pyrrhoptera</i>	4	Perico Cachetigrís	<i>Brotogeris pyrrhoptera</i>	3
Negro Matorralero	<i>Dives warszewiczi</i>	4	Negro Matorralero	<i>Dives warszewiczi</i>	4

Eufonia Coroninaranja	<i>Euphonia saturata</i>	1	Eufonia Coroninaranja	<i>Euphonia saturata</i>	1
Amazilia Ventrirrufa	<i>Amazilia amazilia</i>	4	Amazilia Ventrirrufa	<i>Amazilia amazilia</i>	4
Cacique Lomiamarillo	<i>Cacicus cela</i>	4	Cacique Lomiamarillo	<i>Cacicus cela</i>	4
Periquito del Pacifico	<i>Sturnella belicosa</i>	4	Tirano Goliblanco	<i>Tyrannus albogularis</i>	2
Tirano Goliblanco	<i>Tyrannus albogularis</i>	2	Tangara Azuleja	<i>Thraupis episcopus</i>	5
Tangara Azuleja	<i>Thraupis episcopus</i>	6	Cabezón Pizarroso	<i>Pachyrhamphus spodiurus</i>	4
Cabezón Pizarroso	<i>Pachyrhamphus spodiurus</i>	4	Mochuelo del Pacífico	<i>Glaucidium peruanum</i>	4
Mochuelo del Pacífico	<i>Glaucidium peruanum</i>	4	Momoto coriniázul	<i>Momotus momata</i>	8
Momoto coriniázul	<i>Momotus momata</i>	8	Garceta Bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	1
Hornero del pacífico	<i>Conopias albobittus</i>	4	Espiguero Variable	<i>Sporophila corvina</i>	2
Espiguero Variable	<i>Sporophila corvina</i>	2	Cucarachero ondeado	<i>Campylorhynchus fasciatus</i>	1
Cucarachero ondeado	<i>Campylorhynchus fasciatus</i>	1	Garrapatero Piquiestriado	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	1
Garrapatero Piquiestriado	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	1	Halcón Reidor	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	2
Garceta Bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	1	Hornero del pacífico	<i>Conopias albobittus</i>	4
Halcón Reidor	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	2	Periquito del Pacifico	<i>Forpus coelestis</i>	4
Soterrey Ondeado	<i>Campylorhynchus fasciatus</i>	1	Soterrey Ondeado	<i>Campylorhynchus fasciatus</i>	1
Hornero del pacífico	<i>Conopias albobittus</i>	1	Espiguero Variable	<i>Sporophila corvina</i>	2
Tangara Azuleja	<i>Thraupis episcopus</i>	6			
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>78</b>	<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>76</b>

### **Análisis de la zona 1 CIIDEA**

El número de especies registradas en la primera zona de estudio como fue el área de CIIDEA se detectaron en el mes de Julio 24 especies, agosto 27 especies, septiembre 22 especies y en el mes de octubre 23 especies, lo que arroja un total de 40 especies (ver tabla 4.5) equivalente a 482 individuos, cabe recalcar que en ambas áreas de estudios dentro de este mes se presentaron en su mayoría las mismas especies ya que son propias en ese tipo de ambiente. Además, las aves que fueron observadas en el mes de Julio en ambas zonas, se logró contabilizar un total de 25 especies en el área de Medio Ambiente y 24 especies para la zona de CIIDEA (Ver Tabla 4.1). Quiñonez y Fernández (2017) mencionan que la mejor temporada para observar aves es en invierno, hasta el mes de junio, sin embargo, en ciertas ocasiones este se suele extender hasta el mes Julio, pero a pesar de esto se consiguió observar una gran variabilidad de especies en dicho mes.

### **Análisis de la zona 4 Medio Ambiente.**

Se encontraron entre el mes de Julio hasta octubre un total de 40 especies en el área 4 de Medio Ambiente (ver tabla 4.5), lo que registra un total de 486 individuos, obteniendo en el mes de julio 25 especies, en el mes de agosto 29 especies, septiembre 25 especies y octubre 24 especies (Anexo 2). Sin embargo, con mayor frecuencia se observó al Negro Matorralero (*Dives warszewiczi*), el cual se caracteriza por ser una especie insectívora y el Cacique Lomiamarillo (*Cacicus cela*) y Tortolita Orejuda (*Zenaida auroculada*) que esta se alimenta de frutos e insectos siendo una especie omnívoras, por lo que se frecuentan casi siempre en ambientes de pastizal tal como lo mencionan (Van der Heiden, *et al.*, 2017). Por otra parte en el mes de agosto se observó, una gran similitud del número de especies en ambas áreas (Ver Tabla 4.2), con un total de 28 especies promedio como consecuencia de la escasas de aves debido a la gran amenaza que tiene el Ecuador referente a la extinción, el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (2015) menciona que como resultado de la transformación e invasión de las áreas, esto ocasiona que las especies concurren con menor frecuencia en los meses de verano, a esto

también se le agrega la escases de agua en tiempo de invierno, ya que es donde se lograban apreciar con mayor frecuencia.

En el mes de septiembre se observó similitud de especies con el mes de agosto (Ver Tabla 4.3), esta relación es algo que (Cuesta, 2017) menciona, basado en que la cantidad de las especies no depende del tipo de clima, más bien del aumento poblacional de las aves en las áreas estudiadas, por lo que mantener los ecosistemas nativos se ha convertido en una acción de suma importancia para conservar la variedad de las especies y así preservar sus hábitats. Así mismo, se observó una gran variabilidad de aves en el trabajo de campo, pero cabe recalcar que en el mes de octubre también se alcanzaron a ver en su mayoría las aves del tipo insectívora, y tal como lo mencionan (Castaño y Patiño 2019), estas especies ya están siendo parte de la sociedad, ya que se dedican a la producción agrícola, y estas especies les ayudan a la eliminación de plagas y a su vez evitan utilizar productos químicos, evadiendo gastos adicionales.

Por otro lado, se obtuvo como resultado una abundancia de 6,31 para la zona de muestreo 1 correspondiente a CIIDEA, lo que se interpreta como un ecosistema de gran biodiversidad por tener un resultado mayor a 5 según lo manifiesta González (2018). Mientras que para la zona de muestreo 2 se obtuvo como resultado 6,30 siendo éste muy similar a la zona de muestreo 2 lo que se debe a que los ecosistemas de la ESPAM MFL no discrepan severamente entre sí.

Respecto a la dominancia de las aves en las zonas de estudio, el resultado para la zona de CIIDEA para el índice de diversidad de Simpson fue de 0,03 mientras que para la zona 4 de Medio Ambiente fue de 0,04. La similitud de ambas zonas en cuanto a diversidad de aves se debe a que existen aves generalistas u oportunistas que suelen adaptarse a los diferentes hábitats al poseer una gran cantidad y variabilidad de recursos y es por ello que llegan a tolerar todas las condiciones que se les pueda presentar como lo manifiestan Varela y Velásquez (2019).

Usando la ecuación 3.3 se obtuvo el índice de Shannon – Wiener, siendo ésta para la zona de CIIDEA un resultado de 3,40 y para la zona de muestreo 2 un valor de

3,38 considerando para ambos puntos como un ecosistema con abundante diversidad de especies.

En cuanto al índice de Jaccard para conocer el grado de similitud entre ambas zonas de muestreo, el valor encontrado fue de 1 que corresponde a la igualdad total entre los hábitats en estudio.

**Tabla 4.5.** Cálculos por cada especie para la obtención de los índices en estudios.

Área 4 Medio Ambiente							Área CIIDEA					
N°	Especies	n	n (n-1)	pi	ln pi	pi (lnpi) (-1)	Especies	n	n (n - 1)	pi	ln pi	pi (lnpi)(-1)
1	<i>Amazilia ventrirrufa</i>	14	182	0,0288	-3,5471	0,1021	<i>Amazilia ventrirrufa</i>	25	600	0,0518	-2,9590	0,1534
2	<i>Cabezón pizarroso</i>	4	12	0,0082	-4,7999	0,0395	<i>Cabezón pizarroso</i>	4	12	0,0082	-4,7916	0,0397
3	<i>Cacique lomiamarillo</i>	39	1482	0,0802	-2,5226	0,2024	<i>Cacique lomiamarillo</i>	34	1122	0,0705	-2,6515	0,1870
4	<i>Carpintero olividorado</i>	13	156	0,0267	-3,6212	0,0968	<i>Carpintero olividorado</i>	13	156	0,0269	-3,6129	0,0974
5	<i>Carpintero dorsiescarlata</i>	8	56	0,0164	-4,1067	0,067	<i>Carpintero dorsiescarlata</i>	5	20	0,0103	-4,5685	0,0473
6	<i>Cucarachero ondeado</i>	1	0	0,0020	-6,1862	0,0127	<i>Cucarachero ondeado</i>	1	0	0,0020	-6,1779	0,0128
7	<i>Eufonia coroninaranja</i>	10	90	0,0205	-3,8836	0,0799	<i>Eufonia coroninaranja</i>	7	42	0,0145	-4,2320	0,0614
8	<i>Espiguero variable</i>	22	462	0,0452	-3,0951	0,1401	<i>Espiguero variable</i>	15	210	0,0311	-3,4698	0,1079
9	<i>Garceta grande</i>	2	2	0,0041	-5,4930	0,0226	<i>Garceta grande</i>	2	2	0,0041	-5,484	0,0227
10	<i>Garceta bueyera</i>	8	56	0,0164	-4,1067	0,067	<i>Garceta bueyera</i>	8	56	0,0165	-4,098	0,0680
11	<i>Garrapatero mayor</i>	7	42	0,0144	-4,2403	0,0610	<i>Garrapatero mayor</i>	9	72	0,0186	-3,9807	0,0743
12	<i>Garrapatero piquiestriado</i>	15	210	0,0308	-3,4781	0,1073	<i>Garrapatero piquiestriado</i>	18	306	0,0373	-3,2875	0,1227
13	<i>Gavilán sabanero</i>	1	0	0,0020	-6,1862	0,0127	<i>Gavilán sabanero</i>	1	0	0,0020	-6,1779	0,0128
14	<i>Golondrina musliblanca</i>	12	132	0,0246	-3,7013	0,0913	<i>Golondrina musliblanca</i>	12	132	0,0248	-3,6930	0,0919
15	<i>Halcón reidor</i>	7	42	0,0144	-4,2403	0,0610	<i>Halcón reidor</i>	13	156	0,0269	-3,6129	0,0974
16	<i>Hornero del pacífico</i>	17	272	0,0349	-3,353	0,1172	<i>Hornero del pacífico</i>	19	342	0,0394	-3,2335	0,1274
17	<i>Mirlo ecuatoriano</i>	9	72	0,0185	-3,9889	0,0738	<i>Mirlo ecuatoriano</i>	9	72	0,0186	-3,9807	0,0743
18	<i>Mochuelo del pacífico</i>	8	56	0,0164	-4,1067	0,0676	<i>Mochuelo del pacífico</i>	8	56	0,0165	-4,098	0,0680
19	<i>Momoto coroniazul</i>	12	132	0,0246	-3,701	0,0913	<i>Momoto coroniazul</i>	12	132	0,0248	-3,6930	0,0919
20	<i>Mosquero aliscaño</i>	9	72	0,0185	-3,9889	0,0738	<i>Mosquero aliscaño</i>	9	72	0,0186	-3,9807	0,0743
21	<i>Mosquero aureola</i>	2	2	0,0041	-5,4930	0,0226	<i>Mosquero aureola</i>	2	2	0,0041	-5,484	0,0227
22	<i>Negro matorralero</i>	37	1332	0,0761	-2,5752	0,1960	<i>Negro matorralero</i>	40	1560	0,0829	-2,4890	0,2065
23	<i>Paloma pálida</i>	1	0	0,0020	-6,862	0,0127	<i>Paloma pálida</i>	3	6	0,0062	-5,0793	0,0316
24	<i>Paloma plomiza</i>	6	30	0,0123	-4,944	0,0542	<i>Paloma plomiza</i>	6	30	0,0124	-4,3861	0,0545

25	Pastorero peruano	28	756	0,0576	-2,854	0,1644	<i>Pastorero peruano</i>	34	1122	0,0705	-2,6515	0,1870
26	Perico cachetigris	15	210	0,0308	-3,4781	0,1073	<i>Perico cachetigris</i>	8	56	0,0165	-4,098	0,0680
27	Periquito del pacífico	4	12	0,0082	-4,7999	0,0395	<i>Periquito del pacífico</i>	4	12	0,0082	-4,7916	0,0397
28	Perlita tropical	12	132	0,0246	-3,7013	0,0913	<i>Perlita tropical</i>	15	210	0,0311	-3,4698	0,1079
29	Semillero negriazulado	2	2	0,0041	-5,4930	0,0226	<i>Semillero negriazulado</i>	2	2	0,0041	-5,484	0,0227
30	Sinsote colilargo	9	72	0,0185	-3,9889	0,0738	<i>Sinsote colilargo</i>	9	72	0,0186	-3,9807	0,0743
31	Soterrey criollo	13	156	0,0267	-3,6212	0,0968	<i>Soterrey criollo</i>	13	156	0,0269	-3,6129	0,0974
32	Soterrey ondeado	1	0	0,0020	-6,1862	0,0127	<i>Soterrey ondeado</i>	1	0	0,0020	-6,1779	0,0128
33	Tangara azuleja	25	600	0,0514	-2,9673	0,1526	<i>Tangara azuleja</i>	20	380	0,0414	-3,1822	0,1320
34	Tinamú cejiblanco	10	90	0,0205	-3,8836	0,0799	<i>Tinamú cejiblanco</i>	10	90	0,0207	-3,8753	0,0804
35	Tirano de agua enmascarado	4	12	0,0082	-4,7999	0,0395	<i>Tirano de agua enmascara</i>	10	90	0,0207	-3,8753	0,0804
36	Tirano goliblanco	12	132	0,0246	-3,7013	0,0913	<i>Tirano goliblanco</i>	7	42	0,0145	-4,2320	0,0614
37	Tortola melódica	9	72	0,0185	-3,9889	0,0738	<i>Tortola melódica</i>	13	156	0,0269	-3,6129	0,0974
38	Tórtola orejuda	36	1260	0,0740	-2,6026	0,1927	<i>Tórtola orejuda</i>	24	552	0,0497	-2,9998	0,1493
39	Tortolita ecuatoriana	21	420	0,0432	-3,1416	0,1357	<i>Tortolita ecuatoriana</i>	15	210	0,031	-3,4698	0,1079
40	Vaquero brillante	21	420	0,0432	-3,1416	0,1357	<i>Vaquero brillante</i>	22	462	0,0456	-3,086	0,1408
<b>TOTAL</b>		<b>486</b>	<b>9238</b>			<b>3,3852</b>		<b>482</b>	<b>8770</b>			<b>3,4092</b>

En la tabla 4.6 se aprecia el resumen de la comparación de abundancia de especies mediante la aplicación de índices de Margalef, Simpson, Shannon–Wiener y Jaccard. Por lo que se evidencia que la diversidad de aves a nivel de paisaje es media, ya que no existe mucha diferencia en cuanto al número de especies e individuos; bajo esta situación, Huayta, Alvis y Huaylla (2014) deducen que esto se podría originar por la homogeneidad de los hábitats en estudio, ya que un factor importante es la vegetación, si existe diferencia estructural en los bosques significa una mayor riqueza de aves.

**Tabla 4.6.** Resumen de los resultados de los índices en estudio.

Índice /hábitat	Área 4 MA (Zona de muestreo 2)	CIIDEA (Zona de muestreo 1)
Margalef	6,30	6,31
Simpson	0,04	0,03
Shannon – Wiener	3,38	3,40
Jaccard		1

## 4.2. ESTABLECIMIENTO DE ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS QUE CAUSAN PERTURBACIÓN A LA AVIFAUNA

Como se observa en la tabla 4.7, que una de las principales actividades antropogénicas con mayor valoración en la zona 4 es el uso de agroquímicos, ya que es una actividad muy empleada a nivel mundial para controlar y minimizar las plagas que afectan a los cultivos, sin embargo, el gobierno trata de controlar para que disminuya la contaminación, pero este solo interviene en un 10% de la producción, por lo que se convierte en una actividad de impacto severo (Jiménez *et al.*, 2016).

Menchaca y Alvarado (2011) reportan que se debe ser responsable al usar estas sustancias, así como el trabajador debe acatar el cumplimiento de leyes, normas y técnicas durante el manejo de los productos, incluyendo el transporte, almacenamiento, aplicación, disposición de envases vacíos, productos no

usados y vencidos, así como el uso de elementos de protección personal, de esta forma se asegura la salud del trabajador, la salud del consumidor y se logra equilibrar los ecosistemas.

**Tabla 4.7.** Registro de actividades antropogénicas de la Zona 4 ESPAM MFL

Registro de actividades antropogénicas														
Sitio de muestreo:	Zona 4 ESPAM MFL													
Criterio de Impacto	Descripción	Relevancia	Valoración											
			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Desarrollo Urbano	Hay asentamientos existentes	La presencia humana es una amenaza para las aves.										X		
Prácticas agrícolas/ Silvicultura	No se encontraron practicas sostenibles en el área	Las practicas silvícolas mantienen y aseguran la productividad sostenible de los bosques				X								
Construcción de carretera	Existen caminos preexisten y/o carreteras secundarias	La construcción de carreteras produce fragmentación en los ecosistemas										X		
Uso de agroquímicos	Se observa un gran uso de agroquímicos para mantener la maleza controlada	Los agroquímicos producen alteración a la población de aves												X
Erosión de suelo	Se observó cambios estructurales en el suelo debido a las actividades antropogénicas dentro del área	Degradación del ecosistema						X						
Monocultivos	No se observaron monocultivos dentro del área.	Los monocultivos fomentan la perdida de hábitat de fauna y flora	X											
Deforestación	Se observó deforestación alrededor del área	Daño al ecosistema por perdida de hábitat						X						
Ganadería	No existe ganadería dentro de la zona.	La ganadería genera impactos ambientales negativos que afectan a la comunidad avifaunística	X											

Por otra parte, se registró también dentro de las actividades antropogénicas la construcción de carreteras, ya que estos proyectos viales han sido considerados como obras que representan un beneficio social y económico para los habitantes,

sin embargo, las obras de infraestructura y actividades humanas causan efectos negativos sobre el ambiente, por lo que se lo razona como un impacto moderado en la zona de estudio, pero, Martínez y Hernández (2017), consideran que la identificación y evaluación de esta actividad es importante con el fin de que se diseñen estrategias que eviten, mitiguen y compensen estos impactos.

Así mismo, se evidenció de la erosión de suelo lo que provoca cambios distributivos en la zona, categorizándolo como un impacto moderado, debido a que la actividad humana ha influido de una manera tradicional en el desarrollo del suelo y así se ha vulnerado la fertilidad del mismo. Esto hace que se repercute en forma directa y negativa, tal como lo menciona el MAATE (2013) que la tierra se erosiona cuando pierde la protección vegetal, como consecuencia de la disminución de actividades de microorganismos, además del exceso del sobrepastoreo que son acciones humanas que se realizan de forma continua afectando el ambiente.

Las actividades antropogénicas que se estudiaron se determinaron de menor a mayor nivel de impacto, estableciendo el rango de afectación, siendo esto leve, moderado y severo, así como su influencia de forma negativa en la zona de estudio de CIIDEA, siendo el uso de agroquímicos una actividad puntuada con 8 de valoración, calificándolo como un impacto severo debido a la frecuente utilización por parte de los habitantes de la zona para controlar las plagas en sus cultivos, evidenciando el grave daño que se está causando esta zona por las actividades humanas, es de premura que se apliquen medidas que ayuden a mitigar el grave impacto que se ha generado, así como lo afirma Del Puerto *et al.* (2014) que la persistencia de estos agroquímicos en el suelo depende de las propiedades físicas-químicas, además de las características del suelo y las condiciones climáticas.

Tabla 4.8. Registro de actividades antropogénicas de la Zona de CIIDEA

Registro de actividades antropogénicas														
Sitio de muestreo:	CIIDEA													
Criterio de Impacto	Descripción	Relevancia	Valoración											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Desarrollo Urbano	Hay asentamientos existentes	El avance de infraestructuras en el sector reduciría el hábitat natural de las aves		X										
Prácticas agrícolas/ Silvicultura	No se encontraron prácticas sostenibles en el área	Las practicas silvícolas mantienen y aseguran la productividad sostenible de los bosques									X			
Construcción de carretera	Existen caminos preexisten y/o carreteras secundarias	La construcción de carreteras produce fragmentación en los ecosistemas		X										
Uso de agroquímicos	Se observa un gran uso de agroquímicos para preparación y cuidado de cultivos	Los agroquímicos producen alteración a la población de aves									X			
Erosión de suelo	Se observó cambios estructurales en el suelo debido a las actividades agropecuarias del sector	Degradación del ecosistema											X	
Monocultivos	Se observó varias áreas dedicadas al uso exclusivo de uno sola especie vegetal	Los monocultivos permiten la pérdida de hábitat de fauna y flora									X			
Deforestación	Se observó varias áreas degradadas por el uso de la población por distintas actividades	Daño al ecosistema por pérdida de hábitat									X			
Ganadería	Se observó grandes áreas dedicadas al uso ganadero	La ganadería genera impactos ambientales negativos que afectan a la comunidad avifaunística									X			

En la tabla 4.8. se observa el valor del índice de Perturbación Humana (IPH) de la zona 1 CIIDEA, donde se calculó la valoración de las actividades antropogénicas y se las determinó en un rango estimado del 0 al 10 siendo 0, 1, 2 y 3 de impacto leve, 4, 5, 6 y 7 de impacto moderado y por último 8, 9 y 10 de impacto severo. Además, se automatizó el valor porcentual de las actividades antropogénicas que más han afectado este tipo de acciones.

**Tabla 4.9.** Índice de perturbación las zonas de estudio

Criterio de Impacto	Zona de Muestreo 1 CIIDEA	Zona de Muestreo 2 ZONA 4
Desarrollo Urbano	2	7
Prácticas agrícolas/ Silvicultura	8	3
Construcción de carretera	2	7
Uso de agroquímicos	8	9
Erosión de suelo	9	4
Monocultivos	8	0
Deforestación	8	4
Ganadería	8	0
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>34</b>
Valor IPH por ambiente ( $\sum \text{IPH} / \text{N}^\circ \text{ criterios} \times 10$ ) *100	66,25%	42,50%
<b>Categoría de impacto A-B-C-D</b>	<b>C</b>	<b>B</b>

Para determinar el valor del IPH se utilizaron los datos de las actividades antropogénicas de las áreas de estudio, donde se evaluaron criterios de impacto como desarrollo urbano, prácticas agrícolas, construcción de carreteras, uso de agroquímicos, erosión de suelo, monocultivos, deforestación y ganadería proporcionando como resultado en la zona 1 CIIDEA un 66,25%, ubicándolo dentro de la categoría de impacto C, siendo este más alto que el de la zona 4 Medio Ambiente, cuyo valor fue 42,50%, colocándolo dentro de la categoría B acorde al rango estimado según lo indica la literatura.

Por lo tanto, esto revalidó que los sitios más cercanos a la población y que exhibieron actividades humanas registraron un mayor puntaje de perturbación, como consecuencia de ser una zona intervenida por el hombre, Gómez y Méndez, (2018) muestran resultados similares en su investigación arrojando un índice de perturbación humana (IPH) de 65%, categorizándolo de impacto moderado (C), generando así mismo una pérdida de la biodiversidad debido a que estos impactos van directos al ecosistema de una forma progresiva como consecuencias del uso de agroquímicos.

Sin embargo, se la consideró en la categoría C de impacto Severo a la zona 1 CIIDEA (Ver tabla 4.9), como consecuencia de las actividades antropogénicas ya que son causantes de la degradación de los ecosistemas, lo cual ha ocasionado disminución de flora y fauna en varios sectores, una de estas actividades es la erosión del suelo que afecta la salud de los hábitats de distintas especies de aves, a diferencia de la zona 4 de impacto moderado categorizado como B, debido a que la actividad que más afecta en esta zona es el uso de agroquímicos, lo que altera la calidad del suelo, afectando los procesos de mineralización de la capa orgánica, además de causar intoxicación directa a las aves y personas de la zona tal como lo menciona Córdova *et al.*, (2009).

### **4.3. PLAN DE ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD**

Una vez identificadas las posibles amenazas que ponen en peligro a las aves que se encuentran en las zonas estudiadas, se propuso un plan de estrategias de conservación de la biodiversidad para apoyar la prevención y mitigación de éstas amenazas, en la tabla 4.10 se puede observar la estructura establecida para llevar a cabo éste plan donde se incluyen tanto a la comunidad cercana como a los entes que puedan tener relación con las zonas de estudios y el tema tratado, siendo éstos actores la ESPAM MFL, GAD del cantón Bolívar y Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

Los objetivos del plan de estrategias fueron redactados para priorizar la reducción de presión sobre ciertas áreas que afectan directa o indirectamente a las especies encontradas y su ecosistema, ya sean a corto o largo plazo. Freile y Rodas (2008) consideran que factores como la educación ambiental proactiva, investigación y difusión, protección del hábitat y otras, son elementos primordiales para lograr una autentica conservación de la biodiversidad.

Tabla 4.10. Plan de estrategias de conservación para la comunidad.

Objetivo	Actividades	Prioridad	Indicador	Costo	Responsables
Mantener un hábitat propicio para el mantenimiento de las poblaciones de aves que habitan en la zona de CIIDEA y Medio Ambiente de la ESPAM MFL.	<p>*Identificar a menudo los factores limitantes y amenazas de la población de aves mediante información de línea base.</p> <p>*Localizar nidos, identificar territorios de anidación y realizar monitoreo de todas las aves expuestas en este estudio con el fin de llevar a cabo un registro del proceso reproductivo.</p> <p>*Mejorar condiciones de hábitat en las áreas críticas para la conservación de aves.</p> <p>*Incrementar la disponibilidad de alimento para aves, reduciendo la competencia por alimentos donde participan animales domésticos.</p> <p>*Limitar la actividad humana en áreas donde exista presencia concurrente de aves y exista también riesgos para ellas.</p>	Alta	<p>*Cantidad de Amenazas registradas</p> <p>* Cantidad de aves muertas.</p> <p>*Aumento de reproductividad, alta tasa de supervivencia de aves.</p>	\$1300	ESPAM MFL en cooperación con otros actores como el GAD del Bolívar o Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica.
Impulsar la sostenibilidad económica, social y ambiental de las buenas prácticas agropecuarias y uso de biopesticidas en el medio donde habitan	<p>* Desarrollar métodos de mitigación de impactos que generen las prácticas agropecuarias donde las aves son más vulnerables.</p> <p>*Vigilar el cumplimiento de planes de manejo en prácticas agropecuarias que emplean el uso de agroquímicos en sus actividades,</p>	Alta	<p>*Cantidad de impactos mitigados.</p> <p>*Porcentaje de cumplimiento de planes.</p> <p>* Cantidad de actividades reguladas por el MAATE.</p>	\$1200	ESPAM MFL en cooperación con otros actores como el GAD del Bolívar o Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica.

las aves en estudio.	específicamente en lugares de recurrencia de aves.  *Incluir en la regularización ambiental de actividades cercanas, estimaciones de vulnerabilidad de aves.				
Incluir a los distintos trabajadores de las zonas en estudio, para dar a conocer la problemática y participar conjuntamente en la elaboración de medidas de conservación desde sus perspectivas.	*Desarrollar incentivos por protección de especies de aves y por manejo sostenible del hábitat.  *Ejecutar un plan de educación ambiental con objetivos orientados a la conservación de especies avifaunística específicamente de la zona.	Media	*Cantidad de especies protegidas bajo algún programa.  *Porcentaje de cumplimiento de objetivos del plan de educación ambiental. .	\$1300	ESPAM MFL en cooperación con otros actores como el GAD del Bolívar o Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica.
<b>Total</b>				<b>\$3800</b>	

Vargas (2018), asegura que los GAD's, con sus fondos propios están en la capacidad de financiar acciones en las áreas de su jurisdicción, sin embargo, también tienen la capacidad de poder hacer convenios con organizaciones privadas para su participación en el plan antes expuesto; lo que es consecuente con lo establecido en la tabla 4.10 donde se encuentran como responsables algunas entidades como la ESPAM MFL, MAATE y GAD de Bolívar, con el fin de fomentar un trabajo cooperativo de índole interinstitucional.

Fujarte (2019) en su reciente estudio, comunica que algunos planes de conservación de animales aplicados en su investigación se basan en enseñarle a los humanos a convivir con éstas especies en un determinado espacio, lo que no es algo espontáneo, se requiere de un estudio detallado donde se aplique educación ambiental, factores económicos y sociales, y técnica de rescate y restauración para el amortiguamiento de la especie. Estos resultados se

muestran consecuentes con lo establecido en el presente estudio para conseguir resultados favorables.

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.4. CONCLUSIONES

- Se determinó la riqueza específica en dos ambientes en el campus de la ESPAM MFL, identificándose 40 especies en ambas zonas de muestreo lo que refleja la equidad de la comunidad muestreada, con 482 individuos en el área 1 (CIIDEA) y 486 individuos para el área 2 (Zona 4 – MA), respecto a los índices de Margalef (CIIDEA = 6,31; Z4MA = 6,30), Simpson (CIIDEA = 0,03, Z4MA = 0,04) y de Shannon-Wiener (Z4MA = 3,38; CIIDEA = 3,40) se evidencia que la diversidad es alta, observándose con mayor frecuencia al Negro Matorralero (*Dives warszewiczi*), el cual se caracteriza por ser una especie insectívora y el Cacique Lomiamarillo (*Cacicus cela*) y Tortolita Orejuda (*Zenaida auroculada*) que son especies omnívoras.
- Se evidenció que las actividades antropogénicas que amenazan con mayor fuerza a las aves de la zona 4 y la zona de CIIDEA es el uso de agroquímicos convirtiéndose en la principal actividad que amenaza y enfrentan las aves en ambas áreas, cuyos valores del Índice de Perturbación Humana – IPH fueron de 66,25% en el área de CIIDEA dándole una categoría de impacto C (moderado) y de 42,50 respectivamente en la Zona 4 de la ESPAM MFL representando a la categoría de impacto B (pequeño).
- Se diseñó un plan de estrategias de conservación de la biodiversidad con el fin de generar acciones que mitiguen y controlen las actividades antropogénicas, por lo que se propone mantener un hábitat propicio para el mantenimiento de las poblaciones de aves mediante levantamiento de información, reforestación y conservación de nidos, así como la aplicación de buenas prácticas agropecuarias y uso de biopesticidas en las zonas donde habitan las aves.

#### **4.5. RECOMENDACIONES**

- Aplicar las estrategias planteadas para las zonas de estudios con el fin de proteger y mantener la conservación y la riqueza avifaunística del campus politécnico.
- Es de suma importancia concienciar a las personas y legisladores de nuestro país, de que la conservación de los ecosistemas que albergan a especies sensibles permitirá la perpetuación de la naturaleza como la conocemos y de la misma forma los seres que habitan en ella.
- Se sugiere elaborar una guía de buenas prácticas agroecológicas para los trabajadores que laboran en la zona 4 de la ESPAM MFL y CIIDEA para que se conviertan en agentes mitigantes de los impactos ambientales que se generan por las actividades antropogénicas.

## BIBLIOGRAFÍA

- American Bird Conservacy. (2019). *WHY CONSERVE BIRDS?* Obtenido de <https://abcbirds.org/about/mission-and-strategy/why-protect-birds/>
- Badii, M., Landeros, J., & Cerna, E. (2010). *Patrones de asociación de especies y sustentabilidad* . Obtenido de [http://www.spentamexico.org/v3-n1/3\(1\)%20632-660.pdf](http://www.spentamexico.org/v3-n1/3(1)%20632-660.pdf)
- Bibby, C., Burgess, D., & Hill, D. (2012). Bird Census Techniques. *Academic Press*, 304–326.
- BirdLife International. (2018). *El Estado de conservación de las aves del mundo*. Cambridge, Reino Unido.
- Bryce, S., Larsen, D., Hughnes, R., & Kaufmann, P. (1999). ASSESSING RELATIVE RISKS TO AQUATIC ECOSYSTEMS: A MID-APPALACHIAN CASE STUDY 1. *JAWRA*, 23-26.
- Buckland, S., Anderson, D., Burnham, K., & Laake, J. (2014). Distance sampling. *Estimating abundance of biological populations*.
- Campbell, I., Dávalos, A., Greenfield, P., Guerra, K., & Krohnke, B. (2010). *Actualización de la estrategia nacional de aviturismo. Ecuador: Ministerio de Turismo*. Obtenido de <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/783967/890253/Actualizaci%C3%B3n+de+la+Estrategia+Nacional+de+Aviturismo.PDF/0f436463-c0c7-43c7-b024-395a7515f1f9>.
- Carrascal, L., & Palomino, D. (2008). *Las aves comunes reproductoras en España*. Obtenido de <http://www.magrama.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventariosnacionale>

- Cepeda , M. (2012). *Monitoreo para conservación. ensamble de aves de la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos*. Obtenido de <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=sibe01.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=034103>
- Cisneros , D. (2006). *INFORMACIÓN SOBRE LA DISTRIBUCIÓN DE ALGUNAS ESPECIES DE AVES DE ECUADOR* . Obtenido de [https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/11201768/2006\\_avesecuador.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DINFORMACION\\_SOBRE\\_LA\\_DISTRIBUCION\\_DE\\_ALG.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F2020012](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/11201768/2006_avesecuador.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DINFORMACION_SOBRE_LA_DISTRIBUCION_DE_ALG.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F2020012)
- Cuesta, D. (2017). *Abundancia y diversidad de la Avifauna migratoria boreal presente en la playa de Tarqui*. Obtenido de <https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/44/1/ULEAM-RNA-0001.pdf>
- Darwin, D. (2017). *Abundancia y Diversidad de la Avifauna Boreal presente en la Playa de Tarqui*.
- Delgado , C., Sepúlveda, M., & Álvarez, R. (2010). *Conservation Plan for migratory shorebirds in Chiloé. Executive Summary*. Valdivia.
- El Comercio. (11 de 11 de 2018). *La biodiversidad en Ecuador afronta varias amenazas*. pág. 15.
- El Universo. (20 de Enero de 2019). *Las aves siguen en riesgo de extinción pese a planes de conservación en Ecuador*. pág. 24. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/noticias/2019/01/20/nota/7145525/aves-siguen-riesgo-extincion-pese-planes-conservacion-ecuador>

- Fiedlander, A., Enric, B., Fay, M., & Sala, E. (2010). *Marine Communities on Oil Platforms in Gabon, West Africa: High Biodiversity Oases in a Low Biodiversity Environment*. Obtenido de <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0103709>
- Fracassi, N., & Mujica, G. (2015). *Conservación de la biodiversidad en plantaciones forestales de salicáceas del Bajo Delta. Desafíos de Gestión*. Obtenido de [https://inta.gov.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_-\\_conservacin\\_de\\_la\\_biodiversidad\\_en\\_plantacione.pdf](https://inta.gov.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_conservacin_de_la_biodiversidad_en_plantacione.pdf)
- Freile, J. (2019). *Aves del Ecuador*. Obtenido de Pontificia Universidad Católica del Ecuador: <https://bioweb.bio/faunaweb/avesweb/Conservacion/>
- Freile, J. (2019). *PUCE*. Obtenido de Aves del Ecuador: <https://bioweb.bio/faunaweb/avesweb/Conservacion/>
- Freile, J., & Rodas, F. (2008). *Conservación de aves en Ecuador: ¿cómo estamos y qué*. Obtenido de [https://www.neotropicalbirdclub.org/wp-content/uploads/2017/08/C29-Freile-Rodas.pdf?\\_\\_cf\\_chl\\_captcha\\_tk\\_\\_=4ece9569c0b45590d2684173afff288d47ab4b20-1580327834-0-ARnvN3DU1fsEMj7tqO0cOiHGJStnybhU\\_y67N4xlcfW2amW9Tg1NMajbsxOkQMUjs8Zo2oGSezxMlkFHqI-fqmx58xV7zEF](https://www.neotropicalbirdclub.org/wp-content/uploads/2017/08/C29-Freile-Rodas.pdf?__cf_chl_captcha_tk__=4ece9569c0b45590d2684173afff288d47ab4b20-1580327834-0-ARnvN3DU1fsEMj7tqO0cOiHGJStnybhU_y67N4xlcfW2amW9Tg1NMajbsxOkQMUjs8Zo2oGSezxMlkFHqI-fqmx58xV7zEF)
- García , F. (2012). *Métodos para contar aves terrestres*. Obtenido de <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/717/cap4.pdf>
- Giman, B., Stuebing, R., & Megum , N. (2007). *ResearchGate*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/228653506\\_A\\_camera\\_trapping\\_inventory\\_for\\_mammals\\_in\\_a\\_mixed\\_use\\_planted\\_forest\\_in\\_Sarawak](https://www.researchgate.net/publication/228653506_A_camera_trapping_inventory_for_mammals_in_a_mixed_use_planted_forest_in_Sarawak)
- González, F. (2012). *Manual de técnicas para el estudio de la fauna*. Obtenido de *Metodos para contar aves terrestres:*

[https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/56874612/MANUAL\\_DE\\_TECNICAS\\_PARA\\_EL\\_ESTUDIO\\_DE\\_LA\\_FAUNA.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DManual\\_de\\_Tecnicas\\_para\\_el\\_estudio\\_de\\_la.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=](https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/56874612/MANUAL_DE_TECNICAS_PARA_EL_ESTUDIO_DE_LA_FAUNA.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DManual_de_Tecnicas_para_el_estudio_de_la.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=)

González , F. (2012). *Métodos para contar aves terrestres*. Obtenido de <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/717/cap4.pdf>

González, F. (2011). Métodos para contar aves terrestres. En F. González, *Manual de técnicas para el estudio de la fauna* (págs. 128-147).

Green, A., & Figueroa, J. (2010). *Aves acuáticas como bioindicadores en los humedales*. Obtenido de [http://www.seo.org/wp-content/uploads/2012/04/instrucciones\\_-sacre\\_-2013\\_3.pdf](http://www.seo.org/wp-content/uploads/2012/04/instrucciones_-sacre_-2013_3.pdf)

Herrera, N. (2019). Contribuciones al inventario de aves del bosque pino-roble del Parque Nacional Montecristo, Metapán, Santa Ana, El Salvador. *BIOMA*(53), 44-57.

Kefer, S. (2008). *Aves como bioindicadores de la Integridad Ecológica de la cuenca baja del Río Polochic, Alta Verapaz e Izabal*. Obtenido de [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06\\_2700.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2700.pdf)

La constitucion del Ecuador. (2008). *Biodiversidad y recursos naturales* . Obtenido de [https://www.oas.org/juridico/mla/sp/ecu/sp\\_ecu-int-text-const.pdf](https://www.oas.org/juridico/mla/sp/ecu/sp_ecu-int-text-const.pdf)

Lopez, A. (2006). *LA IMPORTANCIA DE LAS AVES EN EL MEDIO AMBIENTE*. Obtenido de Green Planet Shop: <https://www.greenplanetshop.com/blog/la-importancia-de-las-aves-en-el-medio-ambiente/>

- March, I., Carvajal, M., Vidal, R., Román, J., & Ruiz, G. (2009). *Planificación y desarrollo de estrategias para la conservación de la biodiversidad, en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. (Vol. II). México: CONABIO .
- Mendoza, P. (2018). *Amenazas para las aves*. Obtenido de <https://es.avianreport.com/amenazas-para-la-aves/>
- Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE]. (2015). *Ecuador, el país de las aves*. Obtenido de Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica [MAATE]: <https://www.turismo.gob.ec/ecuador-el-pais-de-las-aves/>
- Moore, E., Iason, G., Pemberton, J., Bryce, J., Dayton, N., Britton, A., & Pakerman, R. (2018). Habitat impact assessment detects spatially driven patterns of grazing impacts in habitat mosaics but overestimates damage. *Journal for Nature Conservation*, 20-29.
- Naciones Unidas . (2018). *Gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/biodiversity/>
- Naoki , K., Landivar, C., & Gómez, M. (2014). *Scielo*. Obtenido de Monitoreo de las aves para detectar el cambio de la calidad ecosistémica en los bofedales altoandinos: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1605-25282014000300007&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1605-25282014000300007&script=sci_arttext&tlng=en)
- Naoki, K., Landivar, C., & Gómez, I. (2014). *Scielo*. Obtenido de Monitoreo de las aves para detectar el cambio de la calidad ecosistémica en los bofedales altoandinos: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1605-25282014000300007&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1605-25282014000300007&script=sci_arttext&tlng=en)

- Núñez, P., García, J., Oropeza, O., & Enríquez, F. (2008). *Distribución y solapamiento espacial de las aves acuáticas y ribereñas en un humedal de zonas semiáridas del NE de México*. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0065-17372008000200009](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372008000200009)
- Obando , G., Vasquez , D., Chaves, J., Garrigues, R., & Ramirez, O. (2013). *Proyecto Puntos de Conteo de Aves Residentes de Costa Rica monitoreo nacional de aves residentes 2012-2013*. Obtenido de [https://www.fs.fed.us/psw/publications/documents/psw\\_gtr159/psw\\_gtr159.pdf](https://www.fs.fed.us/psw/publications/documents/psw_gtr159/psw_gtr159.pdf)
- Ochoa , E. (2014). *AVES SILVESTRES COMO BIOINDICADORES DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL Y METALES PESADOS*. Obtenido de [http://revistas.ces.edu.co/index.php/ces\\_salud\\_publica/article/view/2879](http://revistas.ces.edu.co/index.php/ces_salud_publica/article/view/2879)
- Orman, B. (2016). *The Importance Of Birds In Biological Control And Insectivorous Bird Species Determined In Bartin*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Nuri\\_Ozkazanc/publication/312376909\\_THE\\_IMPORTANCE\\_OF\\_BIRDS\\_IN\\_BIOLOGICAL\\_CONTROL\\_AND\\_INSECTIVOROUS\\_BIRD\\_SPECIES\\_DETERMINED\\_IN\\_BARTIN/links/587c758908ae9a860feb8a8c/THE-IMPORTANCE-OF-BIRDS-IN-BIOLOGICAL-CONTROL-AND-INS](https://www.researchgate.net/profile/Nuri_Ozkazanc/publication/312376909_THE_IMPORTANCE_OF_BIRDS_IN_BIOLOGICAL_CONTROL_AND_INSECTIVOROUS_BIRD_SPECIES_DETERMINED_IN_BARTIN/links/587c758908ae9a860feb8a8c/THE-IMPORTANCE-OF-BIRDS-IN-BIOLOGICAL-CONTROL-AND-INS)
- Parra, J., & Escudero, Ó. (2019). Identificación de mamíferos, aves, peces y reptiles como estrategia para el fortalecimiento de las competencias del área de ciencias naturales. *Revista Facultad Ciencias Agropecuarias – FAGROPEC*, 11(1), 33-42.
- Price, M. (2012). The impact of human disturbance on birds: a selective review. *Wildlife Ecology Research Group*, 162-164.

- Quero, A., Zarco, A., Hynes, V., Cuervo, P., & Gorla, N. (2014). *Biomarcadores de daño genético en eritrocitos de aves silvestres como posibles bioindicadores de calidad ambiental*. Obtenido de Red Andina de Universidades : <file:///C:/Users/HP/Downloads/494-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1897-1-10-20140527.pdf>
- Ralph, C., Geupel, G., Pyle, P., Martin, T., DeSante, D., & Mila, B. (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. California.
- Ramírez, A., & Pineda, R. (2018). *Aves en paisajes modificados por actividades humanas*. Obtenido de <https://www.recercat.cat/bitstream/handle/2072/374820/Schondubeetal.2018Chapter12.EcologayConservacindeFaunaenAmbientesAntropizados.pdf?sequence=1>
- Recher, H. (2017). Population density and seasonal changes of the avifauna in a tropical forest before and after gamma irradiation. *A tropical rainforest*, 69-93.
- Ridgely, R. S. (2006). *Aves del Ecuador: Guía de campo*.
- Rodríguez, B., Sanchez, J., & Villareal, D. (2015). Dinámica de los servicios ambientales de los bosques secos deciduos del Ecuador. *Dominio de las Ciencias*, 62-74.
- Rodríguez, E., Delgado, R., Bonilla, P., & Blanco, G. (2017). Belding's yellowthroat: current status, habitat preferences and threats in oases of Baja California. *Animal Conservation*, 77-84.
- Saldaña, J., & Chingal, S. (2017). ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA AVIFAUNA DIURNA DEL VALLE INTERANDINO DEL CHOTA Y DISEÑO DE ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN.

Sánchez , N., & Martínez , D. (2014). *Zeledonia* . Obtenido de Importancia de las aves : <https://www.zeledonia.com/uploads/7/0/1/0/70104897/18-1-zeledonia.pdf#page=56>

Saquicela , J. (2012). *Universidad de Cuenca* . Obtenido de ANÁLISIS PRELIMINAR DE RIQUEZA Y DIVERSIDAD DE LEPIDÓPTEROS DIURNOS PROMISORIOS EN DOS UNIDADES DE VEGETACIÓN ANDINA DE LA CUENCA ALTA Y MEDIA DEL RÍO PAUTE.”: <file:///C:/Users/HP/Downloads/tqcn88.pdf>

Silkey, T., Nur, G., & Geupel, G. (2016). The use of mist-net capture rates to monitor annual The use of mist-net capture rates to monitor annual. *The Condor*, 288–298.

Silva, K. (2018). “*Identificación e inventario de aves mediante la metodología modificada de Transectos Lineales en la laguna Ricuricocha, centro poblado Santa Rosa de Cumbaza, San Martín-2018*”. Obtenido de <https://1library.co/document/qmj4wp4q-identificacion-inventario-metodologia-modificada-transectos-lineales-ricuricocha-cumbaza.html>

Silva, K. (2018). *Identificación e inventario de aves mediante la metodología modificada de Transectos Lineales en la laguna Ricuricocha, centro poblado Santa Rosa de Cumbaza, San Martín-2018*. Obtenido de <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/1684>

Squeo , F. (2009). Libro rojo de la flora nativa y de los sitios prioritarios para su conservación: Región de Atacama. En G. Arancio , & J. Guitierrez. *La Serenata*, Chile : Ediciones Universidad de La Serena. .

Thomas , L., Buckland , E., Rexstand, J., Laake, S., Strindberg, S., Hedley, S., . . . Burnham, K. (2010). Distance software: design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. *Journal of Applied Ecology*, 5–14.

Villareal, H., Alvarez, S., Cordoa, F., Escobar, G., Fagua, F., Cast, H., . . . Umaña, M. (2010). *Métodos para el análisis de datos: una aplicación para resultados provenientes de caracterización de biodiversidad*. Obtenido de file:///C:/Users/HP/Downloads/ULEAM-RNA-0001[9627].pdf

Wisconsin Department of Natural Resources. (2015). *Threats/Issues and Conservation Actions for Bird Species of Greatest Conservation Need*. Obtenido de <https://dnr.wi.gov/topic/endangeredResources/documents/birdConservationActions.pdf>

Wunderle y Wunderle, J. (2012). Sexual habitat segregation in wintering black-throated blue warblers in Puerto Rico. *Ecology and conservation of Neotropical migrant landbirds*, 299–307.

Wunderle, J. (2010). An ecological comparison of the avifauna of Grenada and Tobago, West Indies. *The Wilson Bulletin*, 356–365.

# **ANEXOS**

**ANEXO 1. Fórmulas de índice de biodiversidad.****Índice de Margalef (CIIDEA).**

$$Dmg = \frac{S - 1}{Ln(n)}$$

$$Dmg = \frac{40 - 1}{Ln(482)}$$

$$Dmg = 6,31.$$

**Índice de Margalef (ÁREA 4 Medio Ambiente).**

$$Dmg = \frac{S - 1}{Ln(n)}$$

$$Dmg = \frac{40 - 1}{Ln(486)}$$

$$Dmg = 6,30.$$

**Índice de Simpson.**

$$\lambda = \sum p_i^2$$

CIIDEA	$\lambda = 0,03$
--------	------------------

Área 4 de medio Ambiente	$\lambda = 0,041$
--------------------------	-------------------

**Índice de Shannon – Wiener**

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Área 4 de medio Ambiente	$H' = - (-3,38)$
--------------------------	------------------

$$H' = 3,38$$

CIIDEA	$H' = - (-3,40)$
--------	------------------

$$H' = 3,40$$

**Índice de Jaccard**

$$I_J = \frac{40}{40 + 40 - 40}$$

$$I_J = 1$$

## ANEXO 2. Ficha de Campo

Ficha de campo para Registro de Aves

Ficha de registro				
Zona de muestreo:	CIIDEA			
Coordenadas:	9907994 590950	Clima:	SOLEADO	Punto de muestreo: L
Fecha:	3/7/20	Hora in:	7:00 AM	Hora fin: 8:30 AM
Nombre común	Nombre científico	Nº de individuos	Actividad	Observaciones
TANGARA AZULEJA	THAUPIS EPISCOPUS	2	ENTRE VEGETACION	-
NEGRO MATORRALERO	DIVES WARSEWICZI	5	COMIENDO	-
HORMEO DEL PACIFICO	CONOPIAS ALBOVITUS	5	EN GRUPO	-
AMAZILIA VENTRIERUFA	AMAZILIA AMAZILIA	2	POSANDO	-
TIRANO GOLINIVEO	TIRANUS NIVEIGULARIS	1	SOLITARIO	-
CARPINTERO OLIVIDORADO	PICULUS LITAE	1	SOLITARIO	-
CACIQUE LOMIAMARILLO	CACIUS CELA	5	EN GRUPO	-
CUCARACHERO ONDEADO	CAMPYLORHYNCHUS FASCIATUS	3	COMIENDO	-
MOQUENO AUREOLA	CONOPIAS ALBOVITUS	1	SOLITARIO	-
PINZON SABANERO	SICAUS FLAVEOLA	1	SOLITARIO	-
CUCARACHERO ONDEADO	CAMPYLORHYNCHUS FASCIATUS	3	ENTRE VEGETACION	-
GARAPATEO PIQUESTRIADO	CROTOPHAGA SULCIROSTRIS	5	EN GRUPO, BUSCANDO COMIDA	-
PASTOREO PERUANO	STURNELLA BELLUCOSA	4	EN GRUPO	-
TORTOLITA ECUATORIANA	COLUMBINA BUCKLEYI	3	SE ENCUENTRA COMIENDO	-
TORTOLA OLEJUDA	ZENAIIDA AURICULATA	4	EN GRUPO	-
CABEZON PIZARDOSO	PACHYRAMPHUS SPODIVUS	4	EN GRUPO	-
PERICO CACHETIGRIS	PROTOGERIS PYRROHOPTERA	5	EN GRUPO, ENCUENTRANDO ENTRE RAMAS	-

**ANEXO 3. Fotogalería del desarrollo de Trabajo de titulación.**



**Foto 1a.** Identificación de actividades antropogénicas que causen perturbación a la avifauna.



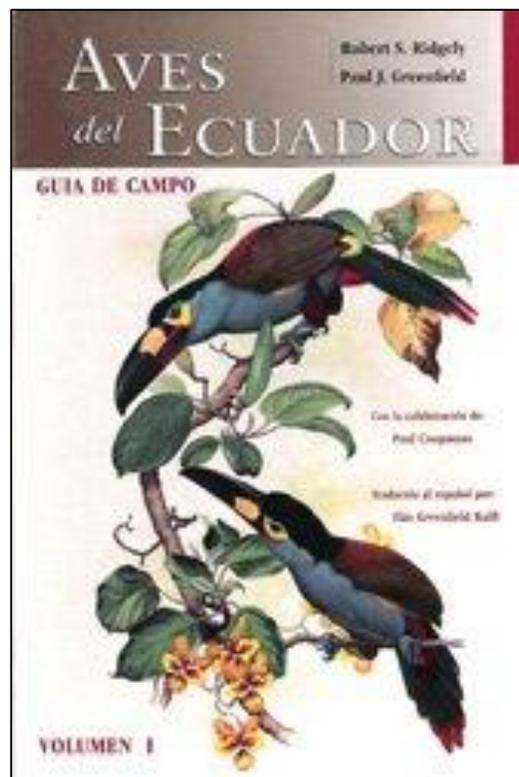
**Foto 1b.** Evidencia de siembras agrícolas



Foto 2. Avistamiento y registro de aves CIIDEA



Foto 3. Avistamiento y registro de aves en la zona 4.



**Foto 4.** Guía de campo utilizada de Robert S. Ridgely y Paul J. Greenfield, publicada en el año 2006 y que lleva por título *Aves del Ecuador*



**Foto 5.** Hornero del Pacífico (*Conopias albobittus*), se puede ver muy comúnmente dentro de la zona 4. Es de muy fácil visualización e identificación.



**Foto 6.** *Amazilia Ventrirrufa (Amazilia Amazilia)*, una de las especies más comunes de colibríes y se pudo observar dentro de las dos áreas de estudio.



**Foto 7.** Periquito del Pacífico (*Forpus coelestis*), especie visualizada en el mes de octubre. Se caracteriza principalmente por su canto. De fácil identificación.



**Foto 8.** Soterrey Ondeadado (*Campylorhynchus fasciatus*), se lo suele encontrar conviviendo con la hornerita.



**Foto 9.** Carpintero Olividorado (*Piculus rubiginosus*), se lo encontró dentro de las dos áreas de estudio y también es de fácil identificación.



**Foto 10.** Mosquero Aureola (*Conopias Albovittata*), se lo observo dentro de las dos áreas y es atraído en el área 4 por los insectos que atrae el alumbrado que se encuentra alrededor de la carrera.



**Foto 11.** Golondrina Musiblanca (*Neochelidon tibialis*), de fácil identificación debido a su vuelo muy característico.



**Foto 12.** Tortolita Ecuatoriana (*Columbina buckleyi*), una de las especies más comunes dentro del área 4, de fácil visualización y se la encontró conviviendo con otras especies.



**Foto 13.** Tórtola Melódica (*Zenaida meloda*), muy común dentro de las dos áreas de estudio. Se caracteriza por su color azul alrededor del ojo.



**Foto 14.** Cacique Lomiamarillo (*Cacicus cela*), esta especie es de fácil identificación debido a sus colores intensos.



**Foto 15.** Principales materiales dentro del monitoreo.