

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL



Título a obtener

INGENIERO AMBIENTAL

Título del proyecto de investigación

**ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD DE LA AVIFAUNA EN EL
CENTRO DE INVESTIGACIÓN, POSGRADO E
INVESTIGACIÓN AMAZÓNICA DE LA UNIVERSIDAD
ESTATAL AMAZÓNICA**

Autor

WILMER ANDRÉS SHIGUANGO YUMBO

Director del proyecto

CAROLINA BAÑOL PÉREZ

PUYO - ECUADOR

2018

DERECHOS DE AUTOR

Yo, WILMER ANDRES SHIGUANGO YUMBO con CI. N° 1500960016, declaro ser el autor principal del Proyecto “*Análisis de diversidad de la avifauna en el Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica de la Universidad Estatal Amazónica*”, mismo que ha se ha elaborado con el asesoramiento de la Dra. CAROLINA BAÑOL PÉREZ.

Asimismo, autorizo a la Universidad Estatal Amazónica hacer uso, con fines de docencia e investigación de los resultados obtenidos de la misma.

Firma: _____

Nombre: Wilmer Andrés Shiguango Yumbo

C. I.: 1500960016

Lugar y Fecha: Puyo, 2018-06-12

AGRADECIMIENTO

Primero a Dios, porque sé que en todo momento estuvo conmigo para poder culminar este proyecto y mi carrera, por haberme dado sabiduría, fortaleza, y perseverancia.

A mi amiga la Dra. Alina Ramírez, desde que iniciamos la carrera, sin ella no hubiera podido comenzar mi proyecto en la fase inicial, gracias por su motivación y por su apoyo.

Agradezco especialmente a mis padres Inés Yumbo y Andile Shiguango. Al Ornitólogo Juan Freile por el apoyo incondicional en la corroboración de la identificación de las especies. A toda la gente que me ha apoyado en este tiempo con consejos y ayuda; Dr. Pablo Lozano, Dra. Eliza López, Ing. Marco Andino, Ing. Édison Suntasig, Ing. Henry Navarrete, Luis Salagaje, Nancy Guamán, Talía Romero, Ana Ocaña, Ing. Shirma Aguinda, Diana Moina, Michelle Pullugando, Edwin Collahuaso, Jose Simbaña e Ing. Fulvio Biffarini.

A mis hermanos y hermanas que siempre estuvieron en todo momento a pesar las circunstancias y de la distancia, ese gran afecto que tiene con mi persona.

Agradezco infinitamente a la mejor tutora, a la Dra. Carolina Bañol por su paciencia y por todos los conocimientos impartidos para que pueda culminar mi tesis.

Finalmente, quiero agradecer a la Universidad Estatal Amazónica.

DEDICATORIA

Dedicado a Inés Yumbo, ella mi eterna mejor amiga, el mejor regalo que Dios me pudo dar, la mejor mamá del mundo, la que siempre estuvo en todo momento, cada instante. Ella fue un pilar fundamental para poder llegar hasta aquí, con sus consejos, sus palabras de aliento en todo el tiempo que me pudo acompañar. Este logro es tuyo mamá.

RESUMEN EJECUTIVO

Se estimó la abundancia, la riqueza y la diversidad de aves presentes en el Centro de Investigación Posgrado y Conservación Amazónica de la Universidad Estatal Amazónica, como base para futuros estudios de conservación del área. Se utilizaron los métodos de Transectos y puntos de conteo, donde se establecieron tres transectos en cada uno de los estratos presentes: Bosque primario, Bosque secundario y Zona intervenida entre los meses de Abril y Mayo del 2018. Se registraron un total de 811 aves correspondientes a 111 especies, a 16 géneros y 33 familias. Las familias más abundantes fueron Thraupidae (19%), Tyrannidae (12%), Thamnophilidae (6%), Furnariidae (5%) y Accipitridae (5%). Las curvas de acumulación de especies mostraron una alta abundancia de individuos en la zona intervenida mediante los estimadores Chao 1 (99,43%) y ACE (97,88%), quizás por la asociación con árboles frutales que allí se encuentran. El bosque secundario resultó ser el más diverso y rico en especies con índices de Margalef (10,49) y Shannon (3,61). Del total de especies registradas 17 son importantes para la conservación, 3 están bajo los criterios de la UICN, 14 especies se encuentran en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres de aves del Ecuador y 7 especies, bajo el criterio Convención Mundial de Aves Migratorias.

Palabras clave: riqueza, aves, conservación,

ABSTRACT

The abundance, richness and diversity of birds present in the Amazonian Postgraduate Research and Conservation Center of the State University of Amazonia were estimated as a basis for future conservation studies of the area. The transect methods and counting points were used, where three transects was established in each of the present strata: primary forest, secondary forest and intervened zone between the months of April and May 2018. A total of 811 corresponding birds were registered to 111 species, to 16 genera and 33 families. The most abundant families were Thraupidae (19%), Tyrannidae (12%), Thamnophilidae (6%), Furnariidae (5%) and Accipitridae (5%). The species accumulation curves showed a high abundance of individuals in the zone intervened by the Chao 1 (99.43%) and ACE (97.88%) estimators, perhaps due to the association with fruit trees found there. The secondary forest proved to be the most diverse and rich in species with Margalef and Shannon indices of 10.49 and 3.61 respectively. Of the total of registered species 17 are important for conservation, 3 are under IUCN criteria, 14 species are in Appendix II of the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora of Birds of Ecuador and 7 species, under the criteria of the World Convention on Migratory Birds.

Keywords: richness, birds, conservation

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	2
OBJETIVOS	3
OBJETIVO GENERAL	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
CAPÍTULO II	4
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	4
Aves del Ecuador y su importancia ecológica	4
Abundancia, riqueza y diversidad de aves	5
Distribución	6
Índices ecológicos	6
Curva de acumulación de especies	8
Evaluación Rápida ecológica	8
Métodos para identificación de las aves	8
Sitios de grabación	9
Guías de campo	9
Aves como evidencia del estado de salud de un ecosistema	9
Servicios ecosistémicos de la Avifauna en los hábitats naturales	11
Estatus de conservación de especies	12
Lista Roja de la UICN	12
Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre CITES	13
Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de animales silvestres	13
CAPITULO III	14
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	14
Localización	14
TIPO DE INVESTIGACIÓN	14
MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	15
Recolección de Datos	16
Determinación taxonómica	17
Abundancia	18

Curva de acumulación de especies	19
Categorías de riesgo	20
Estrategias de conservación	20
CAPITULO IV	21
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
Composición de Comunidades de Aves	21
Curvas de acumulación de especies	26
Índices ecológicos para determinar la avifauna	28
Categorías de riesgo	29
Estrategias de conservación	30
CAPITULO V	32
CONCLUSIONES	32
RECOMENDACIONES	33
CAPITULO VI	34
BIBLIOGRAFÍA	34
CAPITULO VII	38
ANEXOS	38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tabla de coordenadas de los transectos del área de estudio	18
Tabla 2. Abundancias relativas (AR) de las especies más representativas por cada estrato. DE representa la desviación estándar	24
Tabla 4. Lista de especies registradas incluidas dentro de categorías de amenaza de acuerdo a la Lista Roja de la UICN, CITES y CMS presentes en el CIPCA	29

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1.** Mapa del área de estudio del Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (Fuente: Unidad de sistemas de información geográfica de la UEA) 15
- Figura 2.** Zonas de monitoreo (transectos y puntos de observación) en el área de estudio (Fuente: Unidad de sistemas de información geográfica de la UEA) 17

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Número de especies de aves por familia registradas en el CIPCA.....	21
Gráfico 2. Porcentaje de composición de la avifauna en los estratos analizados del CIPCA	22
Gráfico 3. Abundancia y Riqueza de especies de aves registradas en el CIPCA	23
Gráfico 4. Número de especies de aves por familia registradas en el Bosque primario.....	23
Gráfico 5. Número de especies de aves por familia registradas en el Bosque secundario.	25
Gráfico 6. Número de especies de aves por familia registradas en la zona intervenida. ...	25
Gráfico 7. Curva acumulada de especies por estrato analizado en el CIPCA (Bosque primario, Bosque secundario y Zona intervenida).....	26
Gráfico 8. Curva acumulada de especies para el Bosque primario - CIPCA	27
Gráfico 9. Curva acumulada de especies para el Bosque secundario - CIPCA.....	27
Gráfico 10. Curva acumulada de especies para la zona intervenida – CIPCA.....	28

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

El continente Sudamericano ha sido privilegiado con una variedad de riquezas exuberantes, la más importante de ellas es la biodiversidad, la cual es explotada de manera desequilibrada junto con la naturaleza, causando pérdida de recursos naturales, los cuales son fundamentalmente indispensables para los seres vivos (Valdes, 2011).

Ecuador es un país mega-diverso en flora y fauna, a pesar de ser un país pequeño, alberga en su territorio 1681 especies que representan el 18% de las aves del mundo, ocupando así el cuarto lugar a nivel mundial (Banks, et al., 2005). Para Pastaza se ha reportado 600 especies de aves aproximadamente (Ebird, 2016). Algunas aves son excelentes dispersoras y polinizadores por ejemplo los colibríes, esparcen polen al alimentarse de varias flores, permitiendo el desarrollo y crecimiento de las plantas (Aizen, 2002). En la Amazonia ecuatoriana, la deforestación es una de las principales causas de pérdida de especies vegetales y animales debido a la alteración de los hábitats naturales, también el incremento de tráfico ilegal de fauna silvestre y el incremento de la población humana hacen que disminuya el número de poblaciones naturales (Meffe,G,K y Carroll, 1997).

Las aves son parte integral de los ecosistemas de bosques amazónicos (Daily, 1997), son el grupo más conocido en su aspecto ecológico y taxonómico, pero lamentablemente las comunidades humanas han ido perdiendo la relación con la naturaleza y el beneficio que otorgan las aves (Aldana, 2006). Este grupo faunístico también presenta diferente grado de sensibilidad frente a las alteraciones del hábitat, por lo que se les puede clasificar en alta, media y baja sensibilidad. Las especies de baja sensibilidad son aquellas que pueden adaptarse con facilidad a ambientes alterados; especies de mediana sensibilidad aquellas que pueden encontrarse en bosques en buen estado de conservación y en zonas alteradas, y por ultimo las de alta sensibilidad, que son aquellas que se encuentran generalmente en bosques en buen estado de conservación (Stotz, et al., 1996). En el Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica CIPCA de la Universidad Estatal Amazónica, no se dispone de un registro taxonómico de aves con información de las especies existentes; razón por la cual es necesario realizar caracterizaciones de campo en estudios ornitológicos,

para obtener un registro de las principales especies que allí habitan y sus características ecológicas, y así ser un referente para estudios posteriores tanto académicos como científicos e implementar técnicas de conservación.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El CIPCA posee un bosque siempre verde montano del Norte de la Cordillera de los Andes (UEA, 2018), lo que proporciona un sitio muy interesante para mantener el bosque primario conservado, esto permite realizar estudios de diversidad de especies y de servicios ecosistémicos entre los que se encuentran las interacciones biológicas, debido a su gran influencia en el sitio, y también conocer el estado del hábitat de algunas especies que pueden ser importantes para el ecosistema.

La falta de investigaciones sobre la avifauna en el CIPCA para las valoraciones de los ecosistemas se evidencia en la poca o inexistente información acerca de la riqueza avifaunística, por lo cual se plantea realizar un monitoreo de especies, con la finalidad de determinar la abundancia y riqueza dentro de los tres tipos de bosques presentes en la zona de estudio (bosque primario, bosque secundario y la zona de programas didácticos), lo que permitirá conocer especies claves para conocer el estado de los ecosistemas y especies sensibles a la fragmentación de los bosques.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En este contexto, el conocimiento de las aves en los ecosistemas, es necesario para determinar el efecto de las perturbaciones en diferentes escenarios del CIPCA en la composición de comunidades de aves y conocer los diferentes estados de conservación de sus hábitats.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Analizar la diversidad de la avifauna en el Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (CIPCA) a través del monitoreo de especies en tres tipos de bosque, para conocer la importancia de sus hábitats y las especies más vulnerables.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar la abundancia, riqueza y diversidad de la comunidad de aves mediante el monitoreo y registro de especies, aplicando curvas de acumulación de especies e índices ecológicos en bosque primario, secundario y la zona de programas didácticos del CIPCA.

Categorizar las especies de aves encontradas como amenazadas, vulnerables y/o en estado crítico mediante bases de datos nacionales e internacionales.

Proponer estrategias de conservación para reducir el impacto de las diferentes actividades antrópicas en las comunidades de aves del CIPCA.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

Aves del Ecuador y su importancia ecológica

El país cuenta con una ornitofauna exuberante, es por ello que de acuerdo a la clasificación de (Freile, et al., 2015-2017), existen 31 órdenes, 91 familias y 1684 especies. Las poblaciones de aves están sometidas a oscilaciones constantes por las actividades humanas, muchos de estos cambios afectan directa o indirectamente a las especies que se encuentran amenazadas y sus hábitats (SEO;BirdLife, 2012). Una respuesta temprana frente a los impactos es la fragmentación de bosques y el parasitismo de nidos (Gallina y Lopez, 2011).

El estudio de las aves permite establecer las condiciones del entorno con el cual se pretende buscar mejoras en la calidad de las mismas, la generación de esta información, es fundamental para plantear la estrategias de conservación para grupos prioritarios (Berlanga, s.f.). La importancia de las aves se enfoca principalmente en sus interacciones ecológicas como la polinización, la dispersión de semillas, etc. Las aves son sensibles a los cambios ambientales, al igual que los requerimientos dentro del ecosistema (Ministerio del Ambiente, 2015). 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 que se hayan planteado hasta entonces (Borjorges, 2011).

Sin embargo, el conocimiento actual de la avifauna ecuatoriana ha venido en aumento, pero falta mucho por estudiar. El elevado número de referencias de órdenes o familias está relacionado, en general, a la cantidad de trabajos publicados sobre algunas especies de Galápagos (*Pterodroma phaeopygia* y *Buteo galapagoensis*) que son las mejor estudiadas del país (Freile, et al., 2006). Por lo tanto, la región amazónica requiere de investigaciones ornitológicas sobre las características biológicas y ecológicas de las especies clave para los ecosistemas tropicales. En la actualidad las aves están siendo usadas para el tráfico ilegal de fauna, a pesar que las aves son consideradas parte del Patrimonio Forestal del Estado igual que el Acuerdo Ministerial 001 del año 2005. Por lo tanto, existen leyes donde hacen mención de las sanciones respecto a la cacería y comercio de especies protegidas; las acciones de prevención y

control en las áreas naturales son insuficientes lo que causa alteraciones en hábitats de especies clave, lo que conlleva a la falta de iniciativas integrales sobre la conservación de la avifauna nacional (Freile y Rodas, 2008).

El estado de conservación de la fauna en el Ecuador es aún deficiente, en cuanto a la información de las especies para definir su nivel de conservación. En lo que respecta al porcentaje de amenaza de las especies de aves en el Ecuador es del 10% del 16% del total, esto implica un efecto irreversible dentro del ecosistema debido a la defaunación no sostenible, conllevando al desequilibrio total del ecosistema (Ministerio del Ambiente, 2015).

Abundancia, riqueza y diversidad de aves

El estudio de la comunidad de aves proporciona un medio rápido, confiable de evaluación de estado de conservación de hábitats terrestres. Al mismo tiempo permite realizar comparaciones sobre gradientes climáticos y ecológicos en cuanto a la riqueza, y abundancia de especies (Smith & Smith, 2001). Los muestreos de las comunidades de aves son útiles para diseñar e implementar políticas de conservación y manejo de ecosistemas. Además, aportan información técnica para la identificación de comunidades que requieren información científica para el desarrollo de estudios en ecología y sistemática. La diversidad biológica puede ser estudiada a través de diferentes aspectos del tipo de estudio, que incluyen a nivel de especies, de ecosistemas y de paisajes. El número de especies es la medida utilizada con mayor frecuencia, debido a que la riqueza de especies refleja diferentes aspectos de la diversidad biológica (Smith y Smith, 2001).

La riqueza y diversidad son características de las comunidades biológicas, originalmente utilizadas para describir la Taxocenosis. Posteriormente se usaron para evaluar las perturbaciones ambientales y antrópicas con el fin de determinar su distribución y presencia de especies estableciendo alternativas emergentes para la conservación (Marrugan, 1989). La diversidad biológica conlleva también una serie de procesos locales y regionales, tales como factores históricos, geográficos, ambientales, y los diversos sistemas productivos utilizados por el hombre con el cual se determina la heterogeneidad, sin embargo la degradación y fragmentación de los ambientes naturales modifican los patrones de distribución, abundancia y composición de especies de las comunidades (Rangel, et al., 2009).

Distribución

(Solano y Freile, 2012) Analizan los diferentes estudios sobre Aves del Ecuador resultando en más de 80 publicaciones sobre la distribución de la avifauna en su mayoría con registros nuevos, en donde incluyen 12 especies nuevas para el país y 74 especies globalmente amenazadas; estos registros en su mayoría datan de áreas protegidas, considerándose un deficiente conocimiento sobre la avifauna, por la exploración y extensión de áreas poco conocidas y la biogeografía del área. En relación con su distribución geográfica, casi el 50% de estas especies se encuentran en la región Amazónica. En el caso de especies endémicas, las regiones con mayor endemismo se destacan las estribaciones noroccidentales de los Andes y la zona del Alto Napo en la Amazonía. A nivel mundial se han identificado 57 áreas en esa situación para Sudamérica, de las cuales 11 se encuentran en el Ecuador. Estos sitios se caracterizan por un elevado endemismo y por poseer más de 100 especies de aves con rangos de distribución menores a 50 000. (Rangel Salazar, et al., 2014) mencionan que el conocimiento biológico y ecológico de las especies aún es limitado, en donde la principal amenaza es la declinación y disminución de poblaciones debido a la fragmentación del hábitat, consecuentemente, el Sistema Nacional de Áreas Protegida brinda de manera indirecta protección a las aves, que dependerá de su estado de conservación para garantizar la calidad de ambientes secundarios.

Índices ecológicos

Para evaluar la diversidad, se utilizan niveles o escalas, dependiendo del objetivo de estudio. Los índices de diversidad ayudan a resumir información de las especies en un solo valor y permiten unificar cantidades para realizar comparaciones (Álvarez et al., 2004). La diversidad local o alfa está basada en la riqueza específica y la estructura que incorporan valores abundancia y equitatividad, que son los más utilizados cuando la comunidad a analizar se considera homogénea. Los índices más utilizados para la diversidad alfa son:

Índice de riqueza

Índice de Margalef DMg (1958)

Es un índice de riqueza específica que estima la biodiversidad de una comunidad con base en la distribución numérica de los individuos de las diferentes especies en función del número de individuos existentes en la muestra. Este índice considera zonas bajas en

diversidad con valores inferiores a 2,0 y zonas con alta diversidad con valores superiores a 5,0:

$$DMg=(S-1)/\ln N$$

Ecuación 1

Dónde,

S: número de especies

N: número total de individuos

Índice de Diversidad

Índice de Simpson (1-D) (1949)

Mide la probabilidad de encontrar dos individuos de la misma especie en dos extracciones sucesivas al azar sin repetición, lo que también realiza este índice es que le da mayor peso a las especies abundantes subestimando las especies raras, tomando valores entre 0 hasta un máximo de 1 (Moreno, 2001).

$$D = \sum p_i^2$$

Ecuación 3

Dónde,

p_i = abundancia proporcional de la especie; representa la probabilidad de que un individuo de la especie i esté presente en la muestra, y su recíproco $1-D$.

Índice de equidad

Shannon-Wiener (H') (1949)

Este índice mide el contenido de información por individuo en muestras obtenidas al azar proveniente de una comunidad de la que se conoce el número total de especies. Por lo tanto, $H=0$ cuando la muestra contenga solo una especie, H' será máxima cuando todas las especies S estén representadas por el mismo número de individuos.

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

Ecuación 4

Donde,

H' expresa la uniformidad de los valores de importancia, a través de todas las especies de la muestra.

Curva de acumulación de especies

Se utiliza para estimar el número de especies a partir de un muestreo a modo de determinar la representatividad del mismo. Se construyen curvas de acumulación de especies, a partir del número de especies registradas frente al esfuerzo de muestreo (Martha, et al., 2006). Una curva de acumulación de especies representa la manera en el cual las especies van apareciendo en las unidades de muestreo, o de acuerdo con el incremento en el número de individuos. Cuando la curva de acumulación es asíntota se asume que, aunque aumente el esfuerzo, no se incrementara el número de especies, por lo que se obtendrá un muestreo representativo (Villareal, 2006).

Evaluación Rápida ecológica

Esta técnica de evaluación es adecuada para evaluar la diversidad biológica a escala de especie, desarrollada por The Nature Conservancy, utilizada para generar información preliminar e integral sobre las distribuciones de las especies y los tipos de vegetación, para producir resultados rápidos, aplicables y fiables, (Ramsar, 2010)

Métodos para identificación de las aves

(Alvarez, et al., 2004) Proponen una metodología para la identificación de las aves que consta de cuatro actividades, las cuales son independientes pero complementarias en una investigación:

- Recopilación de información
- Observación
- Grabación de vocalizaciones
- Capturas con redes de niebla

El aspecto más esencial de esta metodología es que deja un registro de las especies recopiladas, siendo este tipo físico (foto, video o sonido), el cual permite ser constada y reconfirmada en diferentes periodos de tiempo.

Sitios de grabación

La medición del tamaño poblacional es muy usada para observar la salud de una especie o de un grupo en concreto, el cual ha sido una herramienta común en ornitólogos, a pesar de que existan muchos tipos de técnicas de conteo para estimar las tendencias poblacionales que permiten que el esfuerzo de recolección y la precisión sean las correctas (Ralph, 1996). Los sitios de registro auditivo consisten en registrar todas las aves que se detecten desde un punto fijo, durante un tiempo necesario y de acuerdo a los alcances de la investigación que se realizará (Celis, et al., 2009). Sin embargo no aportan suficiente información para la identificación de las especies más difíciles de analizar y son mucho menos eficaces que los transectos y métodos derivados en términos de tiempo (Celis, et al., 2009). Los datos generados a partir de estos programas tendrán un número de usos importantes más allá de las evaluaciones locales que se realizan.

Guías de campo

Las guías de campo son herramientas orientadoras de gran valor que permitirá lograr importantes cambios en beneficio de las aves amenazadas y contribuir así a la educación ambiental dentro de la sociedad, esto se añade a una serie de actualizaciones en cuanto a su distribución, comportamiento, ilustraciones, cambios de géneros, así como especies recientemente descubiertas a partir de los análisis moleculares que actualmente se realizan (Miles y Navarrete, 2013).

Aves como evidencia del estado de salud de un ecosistema

Cuando un ecosistema esta sobreexplotado por factores antrópicos (caza de animales, comercio ilegal, deforestación, entre otras) se evidencian los cambios y la disminución de especies aumenta (Procuenca, 2004), como por ejemplo, las especies arbóreas son fundamentales para proporcionar hábitats a ciertas aves, y éstas a su vez, ayudan a su dispersión, siendo ambas especies fundamentales para los servicios ecosistémicos.

En un estudio se describe que las aves son buenas indicadores del estado de alteración de los ecosistemas naturales, por ello sugiere que se debe tomar en cuenta las combinaciones de especies y sus abundancias en las comunidades de aves, donde ejerce una fuerte influencia sobre la composición biológica del cual todos dependemos,

tales que las aves son el grupo taxonómico que se deben considerar como otros grupos para mostrar la calidad de los bosques (MacKinnon, 2004).

La concentración de metales pesados en aves ha sido una preocupación de varios años puntualmente en aves rapaces y aves acuáticas, este factor se puede determinar debido a que las aves ocupan diferentes niveles tróficos y de cadena alimenticia y son sensibles a cambios atmosféricos del ambiente, por ende han sido asociados a problemas de salud de las aves, por ser bioacumulables tales como Arsénico, Cadmio, y Cobre, estos están relacionados con su sistema inmune y su sistema fisiológico a las cuales pueden afectar directamente provocando genotoxicidad en aves. Las aves del orden Columbiformes han sido estudiadas como bioindicadores de contaminación atmosférica debido a sus características biológicas y de movilidad limitada en donde muestra una alta tasa metabólica, una alta inhalación más alta que el ser humano, en este estudio se evaluó la contaminación por plomo y cadmio, logrando obtener resultados donde se obtuvieron las mayores concentraciones en los huesos, seguido por el riñón, hígado y pulmón, estas altas concentraciones de plomo en el hueso se afecta por vía inhalatoria y por la ingestión (Parra, 2014).

En un estudio en Suecia evaluaron distintas especies de aves (*Falco peregrinus*, *Passer domesticus*), como bioindicadores de metales pesados a través de espectrofotometría de masas de plasma acoplado inductivamente, donde la contaminación del plomo se da interna y externamente que puede ser a través del contacto de las plumas. Mientras que la contaminación del zinc es interna, logrando evaluar que las dos especies son más contaminadas a través de las plumas, por lo que ambas especies son adaptadas a ambientes urbanos, de las dos especies la especie con mayor concentración de plomo fue el (*Passer domesticus*) debido al polvo de las calles (Morrison, et al., 2004).

Otro estudio menciona que la dispersión de semillas juega un papel importante en la restauración pasiva de los bosques debido a que depositan semillas de especies pioneras y primarias, el área de estudio fue una área de 150 hectáreas con estratos boscosos secundarios, bosque en recuperación y cafetales de sombra y pastizal, acumularon un total de 2400 horas/red obteniendo 23 especies de aves frugívoras pertenecientes a 10 Familias, se usaron estimadores estadígrafos de Chao 2 y Bootstrap disponibles en el programa

EstimateS v.7,5, debido a que estos son poco sesgado para muestreos pequeños (Ladron, et al., 2012).

Las aves son propuestos como buenos bioindicadores ecológicos según (Niemi y McDonald, 2004) donde sugieren su potencialidad a gran escala, en esto interviene la fragmentación del hábitat de las cuales son afectadas a niveles más bajos, la composición de especies de aves refleja en su interacciones dinámicas, además la taxonomía es bien conocida.

Según Sinclair y Byrom (2006) describen que los cambios dentro de los ecosistemas son directamente influenciados por la actividad antrópica en donde la recuperación de la misma requiere de medidas estandarizadas y plantear alternativas rápidas y económicas que sean factibles como indicadores biológicos. Se menciona que los indicadores son piezas claves en los procesos para detectar los problemas ambientales, en particular las aves son un grupo ideal para monitorear por la factibilidad que son fáciles de detectar, identificación rápida, grupo taxonómico mejor estudiado, dado que al simple echo se ausencia-presencia estas indican la calidad ambiental en áreas naturales (Gonzales, 2014) . Para considerar a especies como buenos indicadores de la biodiversidad se debe considerar que estos grupos inciden en cuanto a su distribución espacial con las mismas variables ambientales (Estefania, 2014), pero aún existe una falta en la recopilación del papel de las variables ambientales en los patrones de concordancia en los ecosistemas. El estudio del efecto de las perturbaciones humanas sobre las comunidades biológicas, en particular la avifauna del neotropico, han sido criticados por diferentes autores (Daily, 1997).

Servicios ecosistémicos de la Avifauna en los hábitats naturales

Los servicios ecosistémicos proveen múltiples beneficios a distintas escalas de los ecosistemas y algunos de estos son importantes dentro de las dinámicas de las comunidades y ecosistemas, como es el caso de la dispersión de semillas (Gonzales, 2014). La dispersión de semillas a través de las aves se considera un servicio ecosistémico, principalmente en su interacción con las plantas, las cuales sirven como regulación del clima, fijación de CO₂ y liberación de O₂. Además, potencialmente la dispersión de semillas puede ser también incluido dentro de la categoría de servicios de provisión si la dispersión se da en especies con algún valor para las comunidades humanas (Rangel, et

al., 2009). Es un servicio ecosistémico tanto para las comunidades ecológicas que prestan servicios al hombre.

Estatus de conservación de especies

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), fundada en 1948, es una red de estados, y una diversidad de organizaciones no gubernamentales reunidas en una sociedad global única (UICN, 2010), las cuales tienen como metas lograr conservar especies vulnerables, amenazadas o en peligro de extinción a través de programas de monitoreo continuo y de conservación.

Lista Roja de la UICN

Es el inventario más completo del estado de conservación de las especies de animales y plantas a nivel mundial, donde utilizan un conjunto de criterios para evaluar el riesgo de extinción de especies y subespecies de todas las regiones del mundo (UICN, 2010).

Las categorías y criterios de UICN son:

- DD (Datos Insuficientes), cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta basándose en la distribución y/o condición de la población.
- LC (Preocupación Menor), cuando habiendo sido evaluado, no cumple ninguno de los criterios que definen categorías mayores.
- NT (Casi Amenazado), cuando ha sido evaluado según los criterios y no satisface.
- VU (Vulnerable), cuando la mejor evidencia disponible indica que enfrenta un alto riesgo de extinción en estado silvestre.
- EN (En peligro), cuando la mejor evidencia disponible indica que enfrenta un muy alto riesgo de extinción en estado silvestre.
- CR (En Peligro Crítico), cuando la mejor evidencia disponible indica que enfrenta un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre.

Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre CITES

Regula el comercio internacional de fauna y flora silvestres. De esta manera, la Convención vela que el comercio de flora y fauna no constituya una amenaza para su supervivencia, aplicando diversos mecanismos de conservación y protección, es por ello que promueve la sostenibilidad de los recursos naturales (CITES, 2018).

Las especies amparadas por la CITES están incluidas en tres Apéndices, según el grado de protección que necesiten: Apéndice I, Apéndice II y Apéndice III.

- Apéndice I: Se incluyen todas las especies en peligro de extinción. EL comercio de especímenes de esas especies está prohibido y se autoriza solamente bajo circunstancias excepcionales.
- Apéndice II: En el Apéndice II se incluyen especies que no necesariamente se encuentran en peligro de extinción, pero su comercio debe controlarse para garantizar su supervivencia.
- Apéndice III: En este Apéndice se incluyen especies que están protegidas al menos en un país, el cual ha solicitado la asistencia en el CITES para controlar su comercio.

Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de animales silvestres

Es la única convención global especializada en la conservación de las especies migratorias, sus hábitats y sus rutas de migración establecido bajo el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, esta convención recoge a las especies migratorias amenazadas de extinción dentro del Apéndice I (CMS, 2018).

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Localización

La investigación fue realizada en el Centro de Investigación Posgrado y Conservación Amazónica CIPCA, localizado en el Cantón Arosemena Tola de la Provincia de Napo, en el kilómetro 44, vía Puyo-Tena (178724 - 136987) entre ríos Piatúa y Anzu que nacen de las estribaciones de la Cordillera de los Llanganates. Su cobertura vegetal está formada por bosque primario que cubre la mayor superficie de la reserva, lo restante lo forman áreas verdes, bosque en proceso de regeneración y áreas de investigación agropecuaria. En cuanto a su ecosistema es de Bosque Siempre Verde Pie Montano del Norte de la Cordillera de los Andes (Fig. 1), con una precipitación de 4000 mm, humedad relativa de 80% y una temperatura que varía entre 15 a 25° C; su topografía se caracteriza por los relieves ligeramente ondulados sin pendientes pronunciadas y la altitud varía entre los 580 a 990 msnm.

El CIPCA posee un total de 3882 hectáreas de superficie, de las cuales 2093,90 corresponden al bosque primario, 445,91 hectáreas corresponden a bosque secundario y 274,43 corresponden a la zona de programas didácticos (UEA, 2018)

TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se realizó la investigación mediante la aplicación de Evaluaciones Ecológicas Rápidas siendo de tipo exploratoria y descriptiva, mediante la recopilación de información sobre investigaciones avifaunísticas similares. Posteriormente se realizó visitas de campo para la recolección de la información *in situ* de las especies y finalmente se hizo una descripción de la taxonomía de los individuos registrados, realizando algunos métodos no paramétricos para analizar los datos recopilados, igualmente se aplicaron índices ecológicos para determinar diversidad, riqueza y equidad de las comunidades de aves del CIPCA presentes durante el tiempo de estudio.

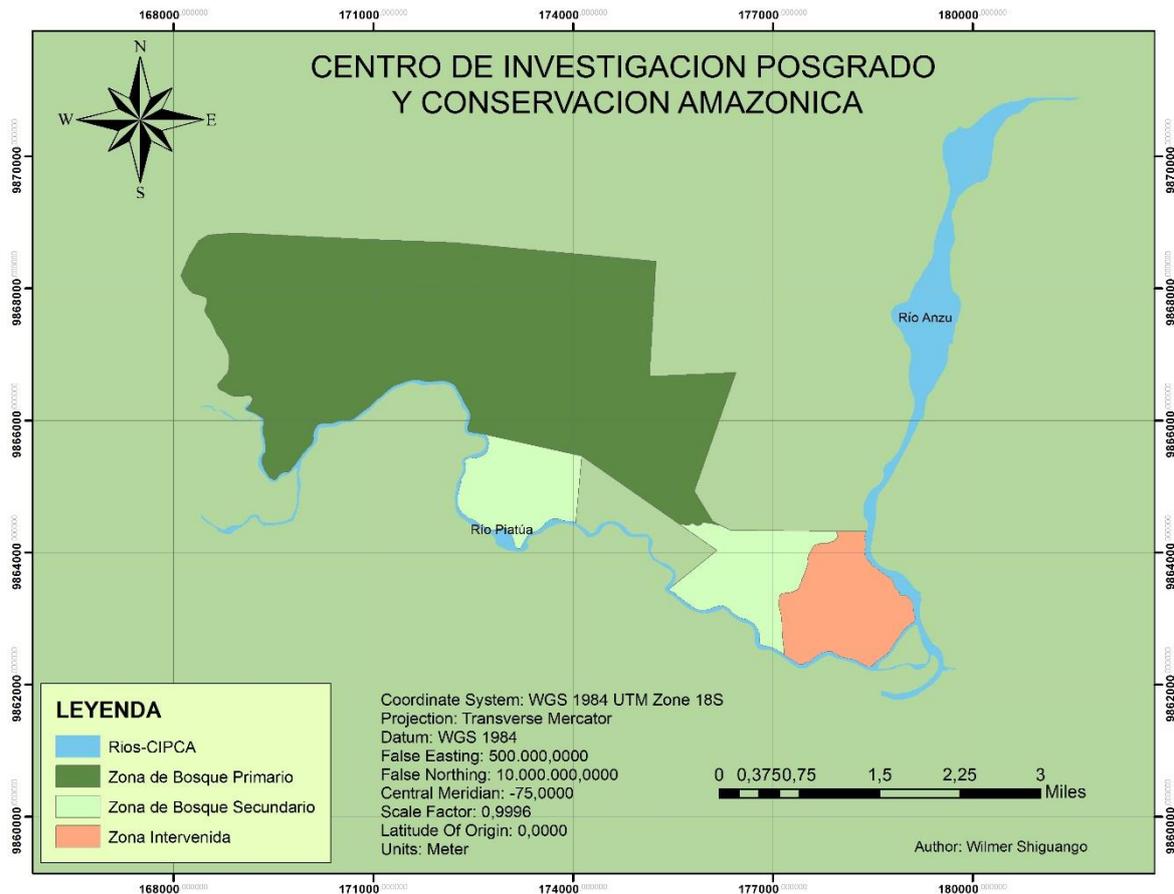


Figura 1. Mapa del área de estudio del Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (Fuente: Unidad de sistemas de información geográfica de la UEA)

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo consiste en realizar un análisis de la diversidad mediante curvas de acumulación de especies e índices de diversidad de especies de la avifauna en tres tipos de estratos boscosos del CIPCA, el bosque primario, el bosque secundario y una zona intervenida que consta de los programas didácticos y productivos del centro para actividades de docencia e investigación. El bosque primario de la zona tropical se caracteriza por la densa vegetación que ha permanecido intacta sin la perturbación antrópica, por la altura del dosel, por las particularidades en cuanto a su composición florística y fauna, en donde interactúan distintas especies bióticas (epifitas, hiervas, musgos, helechos, arbustos, mamíferos). El bosque secundario del trópico se origina por las intervenciones humanas, que son proporcionados mayormente en generar servicios ecológicos y económicos suministrados en un inicio por el bosque primario, esto conlleva a una relación uniforme de especies arbóreas dominantes, facilitando la reducción de

poblaciones de malezas y pastos, regulación de flujos de agua, acumulación de carbono, rehabilitación de suelos degradados, además son una fuente primordial de frutas, plantas medicinales, plantas maderables, arbustos herbáceos, donde existe una sucesión por actividades antrópicas y la zona intervenida (zona de programas didáctico) se caracterizan por la presencia de cultivos agrícolas, silvopastoriles, que implica una profunda degradación de suelos, la composición, y la generación de otros hábitats, que se relacionan con la sucesión de las plantas cultivadas, donde se aprovechan los beneficios diversos de las especies de fauna dando una interacción dentro del ecosistema creado.

Recolección de Datos

Los datos se colectaron en un periodo de 40 días entre los meses de abril y mayo del 2018. Se utilizaron dos métodos para el monitoreo de aves: por transectos y por puntos de observación (Anexo 2).

Los transectos se realizaron en tres estratos boscosos: Bosque primario, Bosque secundario y la zona de programas didácticos (Zona Intervenida). Cada transecto presentó una longitud de 1 km y fue establecido en senderos existentes para evitar disturbar la vegetación. Se monitorearon los tres transectos por día en las horas de mayor actividad de aves (Procuena, 2004); en la mañana entre las 08h00 hasta las 11h00 y en la tarde entre las 14h00 hasta las 16h00. Se recorrieron los transectos a una velocidad de 1km/hora. Se identificaron aves hasta aproximadamente 10 metros del centro de cada uno, mediante detección auditiva y observación directa visual, usando binoculares Bushnell 10x42.

La mayor parte de los tres estratos estudiados tuvieron suficiente superficie para estructurar los transectos, por lo que este método fue el mejor durante el estudio, mientras que el de los puntos de observación no fue tan recomendable debido por la densa vegetación existente (Fig. 2). Los nueve transectos de observación se seleccionaron con la ayuda del navegador Google Maps (Tabla 1). En cada uno se realizó un monitoreo de cuatro horas en la mañana y de tres horas en la tarde.

Las grabaciones se realizaron usando una grabadora digital Voice Recorder VN-1100PC, en cada uno de los transectos y puntos de conteo, en cada sitio se grabaron las vocalizaciones de las especies que tuvieron dificultad para la identificación en los tres estratos, estas grabaciones permitieron registrar especies que vocalizan de una a dos vocalizaciones durante el amanecer, como son los tinamúes, trepatroncos y los tyrannidae.

Esta técnica garantiza encontrar especies raras e inconspicuas que se encuentran dentro de bosque (Parker, 1991).

Determinación taxonómica

Para determinar las especies se siguió la propuesta del South American Classification Committee, American Ornithologists Unión (Remsen, et al., 2017), y para nombres en español, se usaron los propuestos por el Comité Ecuatoriano de Registros Ornitológicos (Freile, et al., 2017).

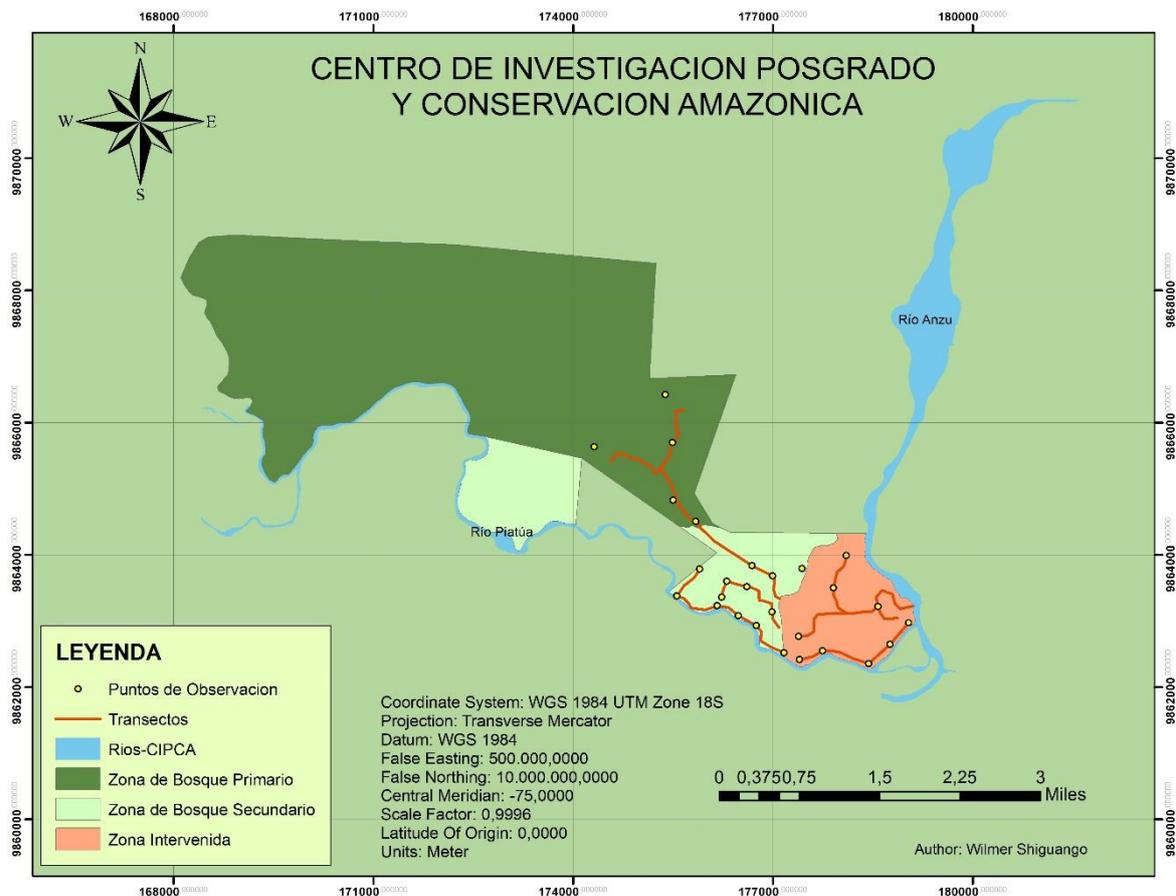


Figura 1. Zonas de monitoreo (transectos y puntos de observación) en el área de estudio (Fuente: Unidad de sistemas de información geográfica de la UEA)

Tabla 1. Tabla de coordenadas de los transectos del área de estudio

COORDENADAS DE LOS TRANSECTOS DE MUESTREO		
Id	X	Y
1	175843	9864507
2	175500	9864831
3	175494	9865701
4	175386	9866425
5	174319	9865637
6	174319	9865637
7	177166	9862518
8	176753	9862932
9	176481	9863083

Las especies registradas fueron evaluadas por especialistas en ornitología y los individuos cuya identificación taxonómica resultaron dudosos fueron examinados por los especialistas mediante fotografías de los mismos. También se compilaron bases de datos con registros disponibles de las aves registradas en Pastaza mediante fuentes bibliográficas, recursos electrónicos como e-Bird, Eco registros, CERO, listados de nombres comunes y registros del grupo científico de monitoreo de aves de la amazonia ecuatoriana, entre otras.

Análisis de Datos

Abundancia

La abundancia relativa de aves en los transectos analizados se calculó como el número de individuos observados de cada especie, divididos para el número de individuos observados de todas las especies en cada transecto o punto de observación. Este resultado multiplicado por cien corresponde al porcentaje que contribuye cada especie a la comunidad. La riqueza de especies de cada estrato se calculó como el número total de especies detectadas (todas las especies observadas y escuchadas en los tres transectos de cada estrato).

Riqueza

Para analizar la riqueza específica de las aves se utilizó Índice *de Simpson (1-D)*

Diversidad

Para analizar la diversidad de las especies observadas se aplicó el *Índice de Shannon-Wiener (H)*

Equidad

Para analizar la equitatividad entre el número de individuos de cada especie. Se utilizó. Estos índices fueron calculados en el programa PAST versión 3.20 (2018) (Øyvind , et al., 2001).

Curva de acumulación de especies

Para realizar las curvas de acumulación de especies se utilizó el programa EstimateS 9.1.0 (Colwell, 2013), el cual toma los datos provenientes de un sistema de muestreo estandarizado, aleatoriza toda la información y realiza cálculos del número de especies observadas y esperadas utilizando estimadores y considerando las desviaciones estándar provenientes del proceso de aleatorización (Villareal, 2006). Se utilizaron estimadores de riqueza no paramétricos, debido a que no asumen el tipo de distribución del conjunto de datos y no los ajusta a un modelo determinado (Villareal, 2006). Específicamente se utilizaron los estimadores: Chao 1 y ACE. El estimador Chao 1 se refiere a la abundancia de individuos que pertenecen a una determinada clase de muestra. El estimador se basa en cuantas especies estas representadas de un solo individuo en la muestra (sigletons), y cuantas especies están representadas por dos individuos (doubletons):

$$S_{est} = S_{obs} + F^2/2G \quad \text{Ecuación 5}$$

Dónde,

S_{est} : Es el número de especies

S_{obs} : Es el número de especies observado en una muestra

F: Es el número de sigletons

G: Es el número de doubletons

El estimador ACE basado en la abundancia de las especies, que se refiere a la suma de las probabilidades de encontrar especies observadas dentro del total de especies presentes,

pero no observadas (Colwell, 2013). El estimador ACE utiliza para las estimaciones para diez o menos individuos por muestra.

Categorías de riesgo

Para la determinación de las especies registradas en alguna categoría de riesgo, se revisaron las referencias de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), el reporte de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres de aves del Ecuador (CITES) y mediante el listado de la Convención Mundial de Aves Migratorias (CMS).

Estrategias de conservación

Este objetivo fue basado en revisión bibliográfica donde se proponen técnicas y métodos para la conservación de la avifauna, resaltando la importancia de las aves en los ecosistemas debido a sus interacciones existentes y a las aportaciones que brindan dentro de sus hábitats.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Composición de Comunidades de Aves

Se registraron un total de 811 aves pertenecientes a 111 especies (Anexo 1), que corresponden a 16 géneros y 33 familias en toda la zona de estudio (Gráfico 1). Las familias más abundantes fueron Thraupidae (19%), Tyrannidae (12%), Thamnophilidae (6%), Furnariidae (5%) y Accipitridae (5%), aves muy comunes que habitan las zonas intertropicales (Anexo 3).

Los tres estratos analizados constituyen remanentes de bosque siempre verde piemontano del Norte de la Cordillera de los Andes, donde el 31% de la composición de aves (número de individuos por especie) representó el bosque primario, el 34% el bosque secundario y el 35% correspondió a la zona intervenida del CIPCA (Gráfico 2).

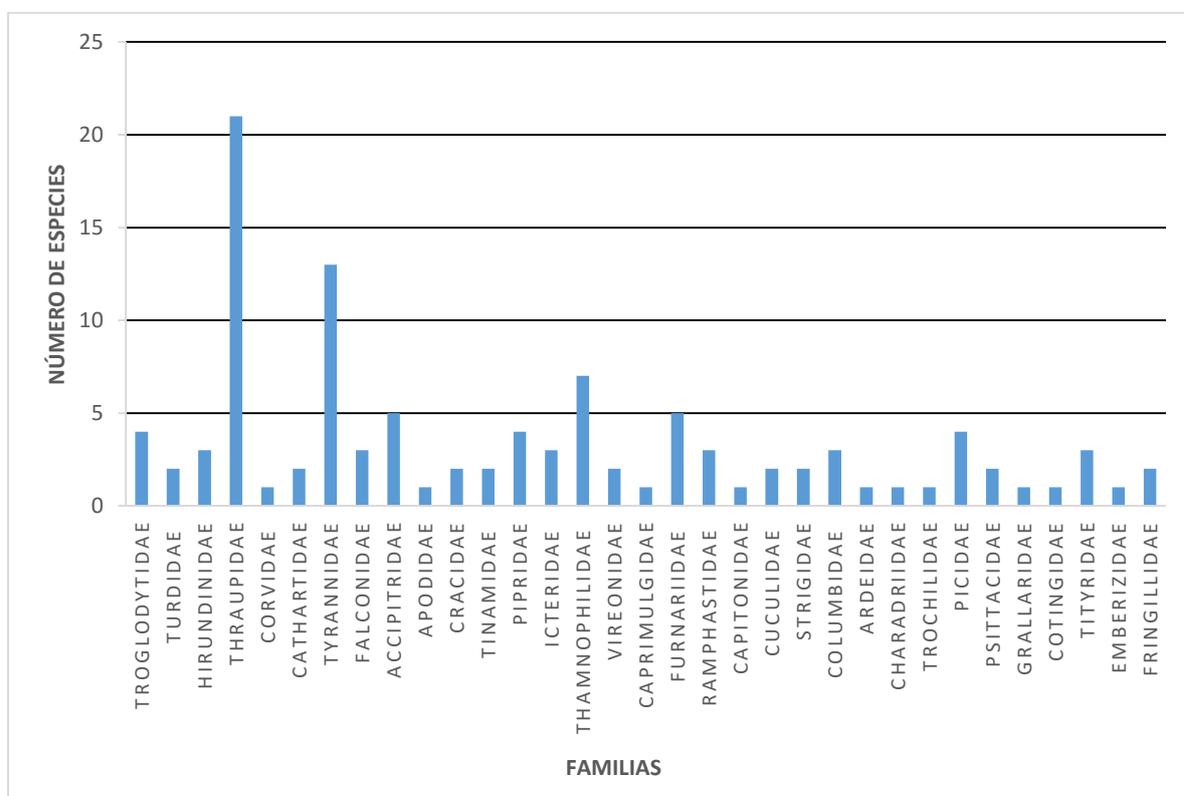


Gráfico 1. Número de especies de aves por familia registradas en el CIPCA

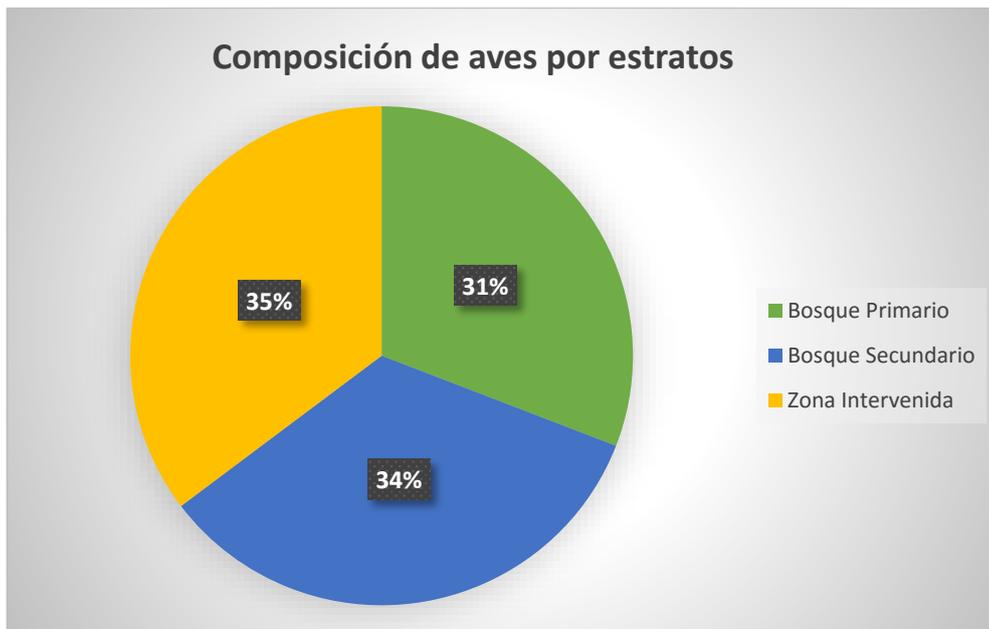


Gráfico 1. Porcentaje de composición de la avifauna en los estratos analizados del CIPCA

Abundancia y riqueza de especies

En lo que corresponde a abundancia se registró en la zona intervenida el mayor número de especímenes logrando obtener un total de 552 individuos, para el bosque secundario con 185 individuos y finalmente el bosque primario representado con 73 individuos (Gráfico 3). Con lo que respecta a riqueza se logró registrar 53 especies para la zona intervenida, seguida del bosque secundario con 56 especies y finalmente el bosque primario representado con 27 especies, destacándose una variabilidad de especies en los tres estratos (Gráfico 3), en contraste con el mayor registro de aves que se obtuvo en un bosque tropical caducifolio y el menor registro en áreas abiertas (Ramírez, 2009), lo que indica que la similitud entre hábitats hace que haya un alto intercambio de especies, generando una competencia alimenticia entre las especies presentes y enmarcando su distribución. También la presencia de aves en fragmentos de bosque y cobertura arbórea en los paisajes agrícolas son de gran importancia para la conservación de las aves, porque ellas prefieren la heterogeneidad de usos de la tierra para sus hábitats (Enríquez-Lenis, et al., 2006).

Bosque Primario

El bosque primario tiene una extensión de 2093,90 hectáreas de bosque siempre verde piemontano, donde se delimitaron tres transectos, uno de ellos al borde del río y los otros

dos dentro de la densa vegetación de aproximadamente 3 km cada uno, obteniendo un total de 73 individuos de 37 especies correspondientes a 21 familias, de las cuales la familia Thraupidae y Furnariidae fueron las de mayor abundancia (Gráfico 4). Las especies con mayor abundancia relativa fueron: *Tangara xanthogastra*, *Lophotriccus pileatus*, *Myotricus ornatus*, *Ramphastos vitellinus* y *Thamnomanes ardesiacus*, cada una de ellas con el 4,11% (Tabla 2).

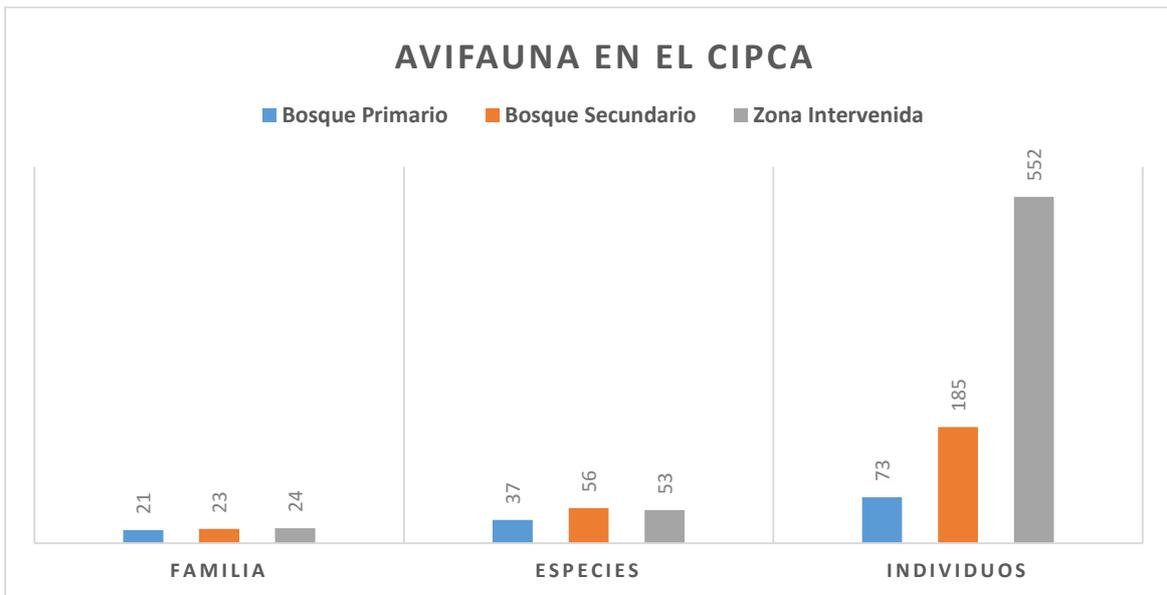


Gráfico 2. Abundancia y Riqueza de especies de aves registradas en el CIPCA

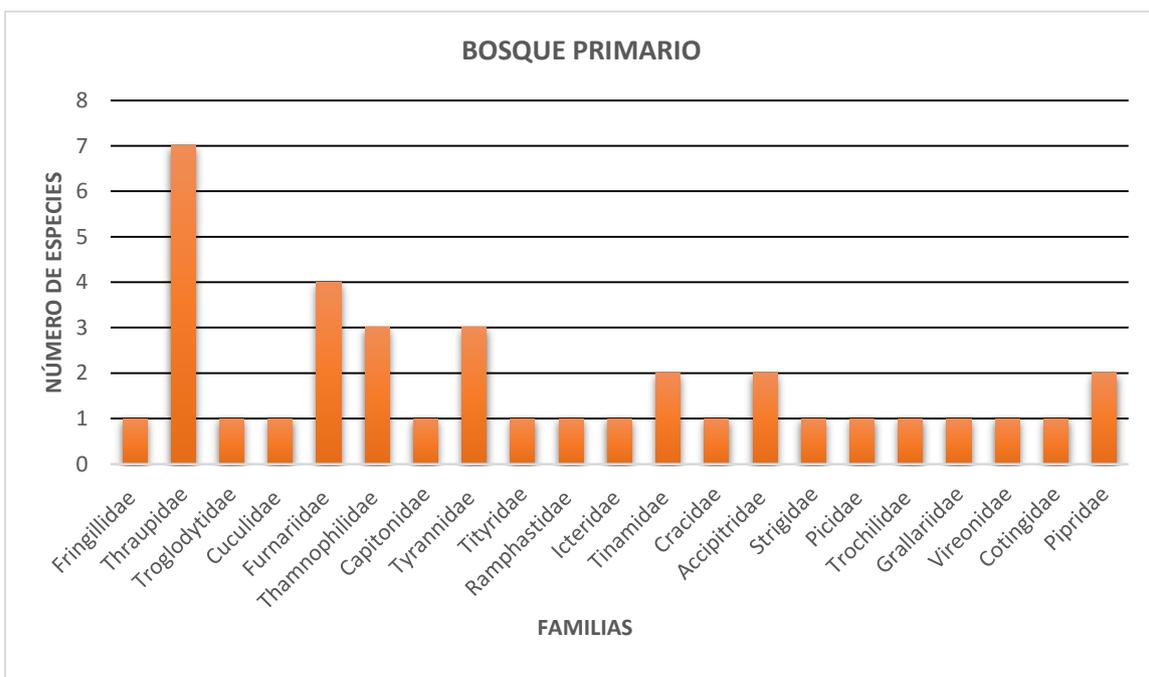


Gráfico 3. Número de especies de aves por familia registradas en el Bosque primario

Tabla 2. Abundancias relativas (AR) de las especies más representativas por cada estrato. DE representa la desviación estándar

ESTRATO	ESPECIES	AR	DE
Bosque Primario	<i>Tangara xanthogastra</i>		
	<i>Lophotriccus pileatus</i>		
	<i>Myotricus ornatus</i>	4,11	0,08
	<i>Ramphastos vitellinus</i>		
	<i>Thamnomaned ardesiacus</i>		
Bosque Secundario	<i>Tangara chilensis</i>	12,43	6,65
	<i>Streptoprocne zonaris</i>	7,56	1,41
	<i>Penelope jacquacu</i>	4,86	4,95
	<i>Ramphocelus carbo</i>	4,32	1,73
	<i>Orlatis guttata</i>	3,24	1,41
Zona Intervenida	<i>Ramphocelus carbo</i>	13,04	4,60
	<i>Psarocolius angustifrons</i>	10,33	8,04
	<i>Crotophaga ani</i>	9,06	21,2
	<i>Pionus menstruus</i>	4,17	0,89
	<i>Coragyps atratus</i>	3,80	4,57

Bosque Secundario

El bosque secundario tiene una extensión de 445,91 hectáreas de bosque, donde se realizaron los monitoreos en tres transectos preestablecidos (senderos), encontrando un total de 185 individuos de 56 especies correspondientes a 23 familias, de las cuales las más representativas fueron Thraupidae, Pipridae, Tyrannidae, Accipitridae (Grafico 5). Las especies más representativas de acuerdo a la abundancia relativa dentro de este ecosistema fueron: *Tangara chilensis* (12,43%), *Streptoprocne zonaris* (7,57%), *Penelope jacquacu* (4,86%), *Ramphocelus carbo* (5,95%) y *Orlatis guttata* (4,32%) (Tabla 2).

Zona Intervenida

El área de programas didácticos o definidos como zona intervenida cuenta con una extensión de 274,43 hectáreas, en la cual se realizó el monitoreo en los senderos existentes del área de investigación, logrando obtener un total de 552 aves de 53 especies correspondientes a 24 familias, de las cuales Thraupidae y Tyrannidae fueron las más

abundantes (Gráfico 6). Las especies con mayor abundancia relativa fueron *Psarocolius angustifrons* (13,04%), *Crotophaga ani* (10,33%), *Coragyps atratus* (9,06%), *Ramphocelus carbo* (4,17%) y *Pionus menstruus* (3,80%) (Tabla 2).

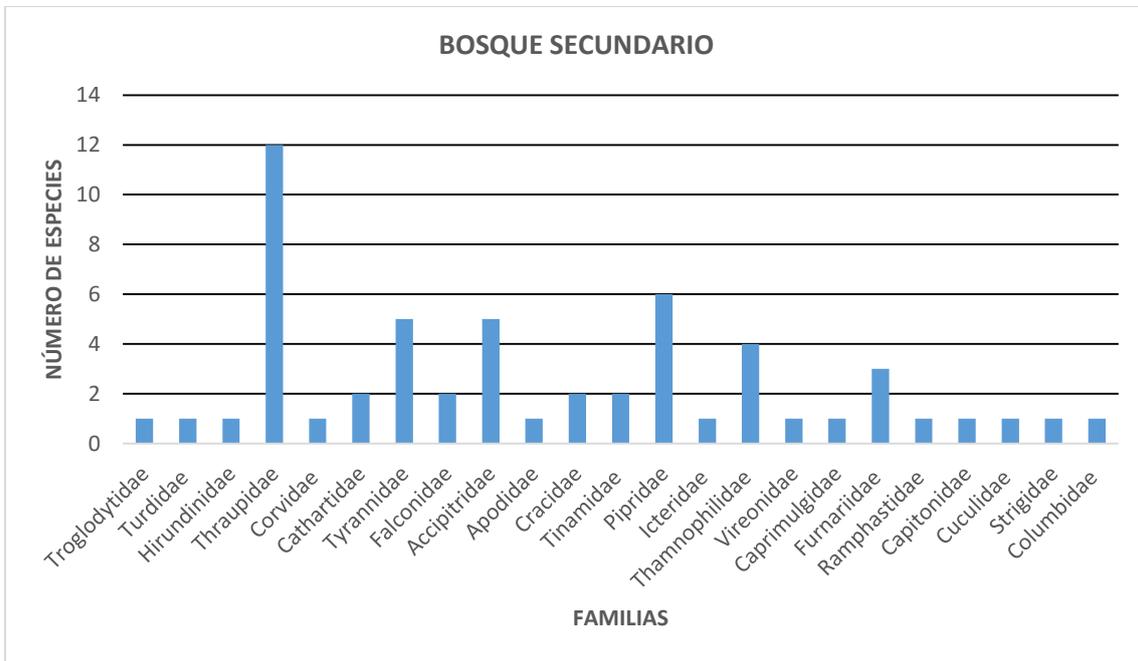


Gráfico 4. Número de especies de aves por familia registradas en el Bosque secundario.

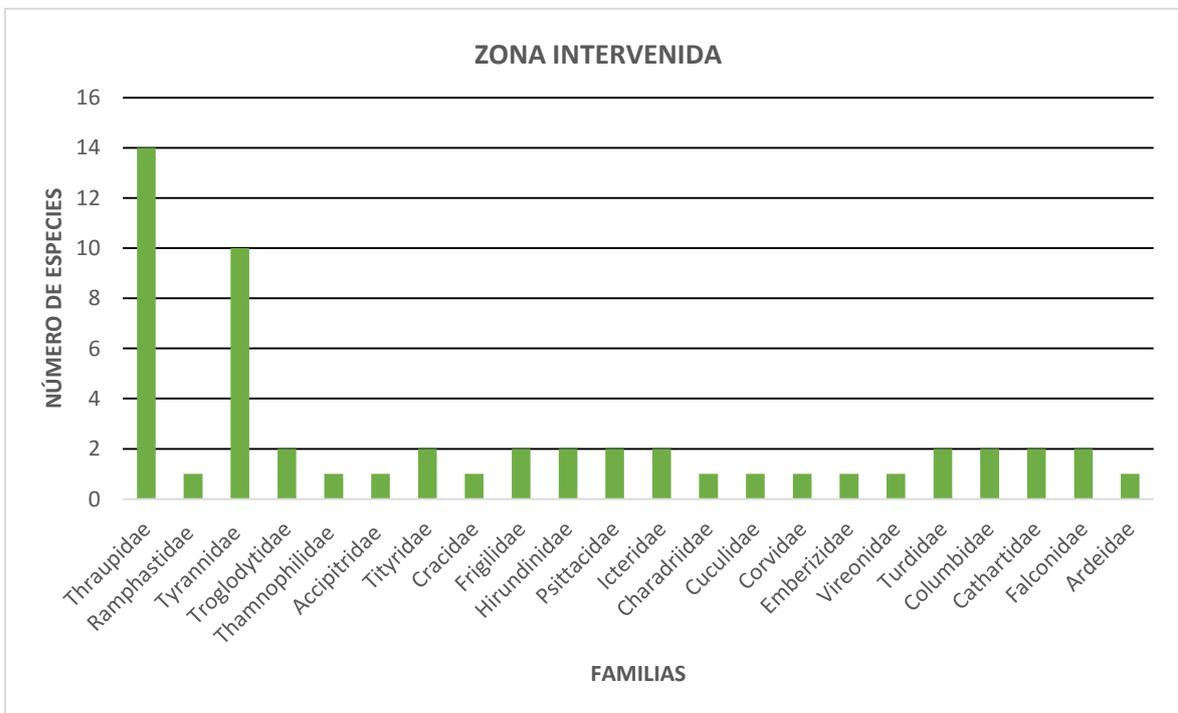


Gráfico 5. Número de especies de aves por familia registradas en la zona intervenida.

Curvas de acumulación de especies

Las curvas de acumulación de especies estimadas para los tres estratos analizados alcanzaron un máximo de diversidad de 15 especies para el bosque primario, 27 especies para el bosque secundario y de 37 especies para la zona intervenida (Gráfico 7). Lo anterior indica que el esfuerzo de muestreo utilizado registra el 86.52% para el estimador Chao 1 y 86,69% para el estimador ACE. Esto nos indica que el esfuerzo de muestreo fue bastante confiable. El análisis por transectos en cada estrato dio como resultado para el bosque primario valores de representatividad de 93,10% y 86,30% para Chao1 y ACE respectivamente (Gráfico 8).

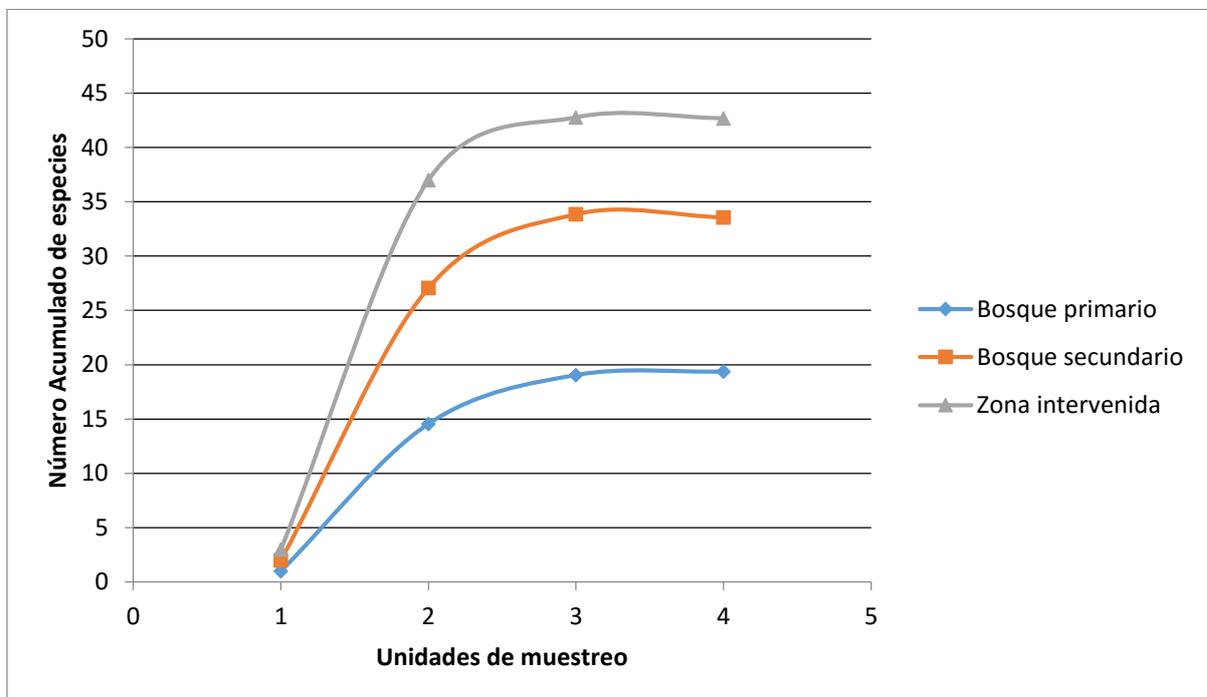


Gráfico 6. Curva acumulada de especies por estrato analizado en el CIPCA (Bosque primario, Bosque secundario y Zona intervenida)

La curva de acumulación de especies para el bosque secundario, nos muestra un menor esfuerzo de muestreo representado en 76,83% para Chao 1 y de 75,23% para ACE (Gráfico 9). Mientras que, para la zona intervenida, los valores fueron más altos, para Chao 1 fue del 99,43% y para el estimador ACE fue del 97,88% (Gráfico 10), lo que indica que en la zona intervenida fue mucho mayor el esfuerzo de muestreo debido a la mayor abundancia de individuos y de especies.

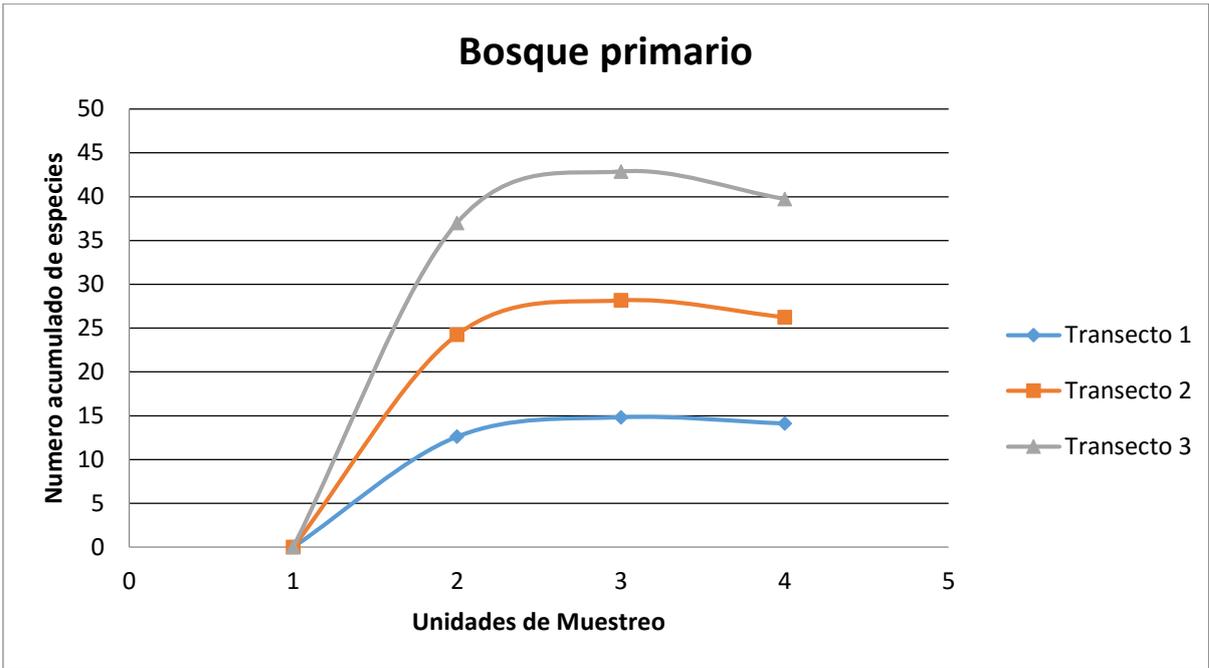


Gráfico 7. Curva acumulada de especies para el Bosque primario - CIPCA

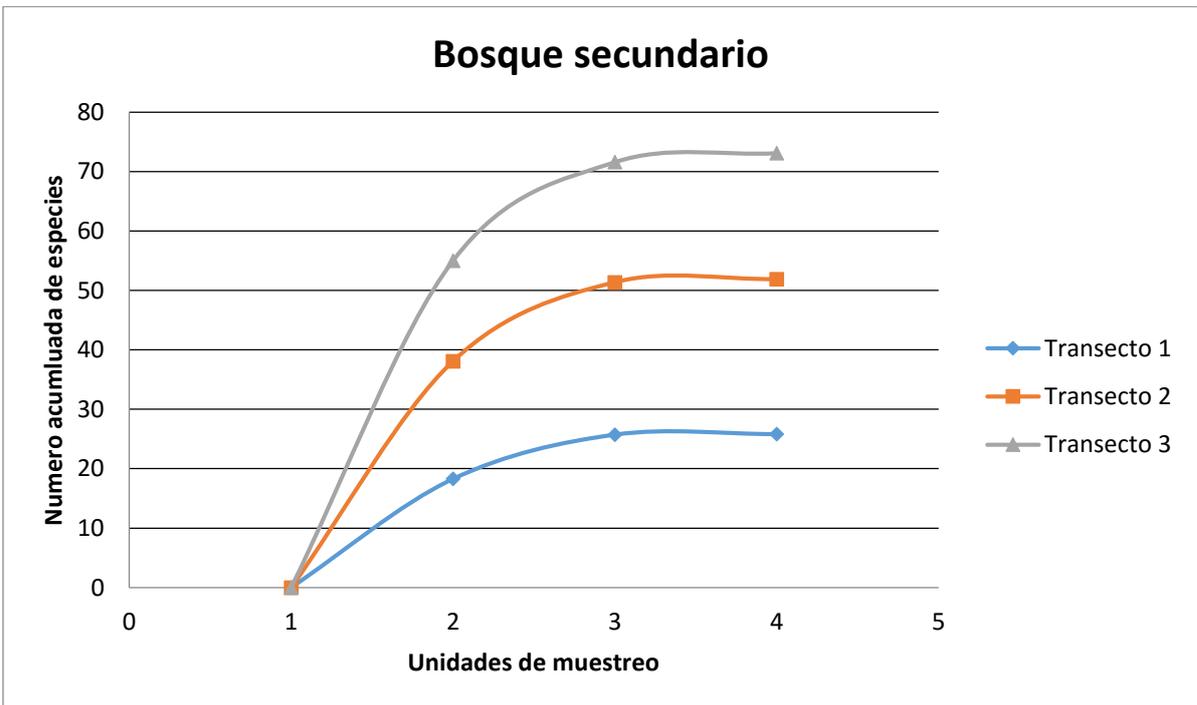


Gráfico 8. Curva acumulada de especies para el Bosque secundario - CIPCA

De acuerdo con estos resultados, la riqueza y abundancia de aves es mayor en la zona intervenida, la cual presenta plantas asociadas principalmente árboles frutales, que aumentan el número de hábitats y los períodos de alimentación de diversas especies de

aves. También otro estudio donde se analizaron tres estratos boscosos, área con pastizal ganadero, bosque en regeneración, y bosque primario se concluye que la mayoría de aves prefieren el bosque en regeneración por la facilidad de obtener los alimentos (Borojes & Lopez, 2005).

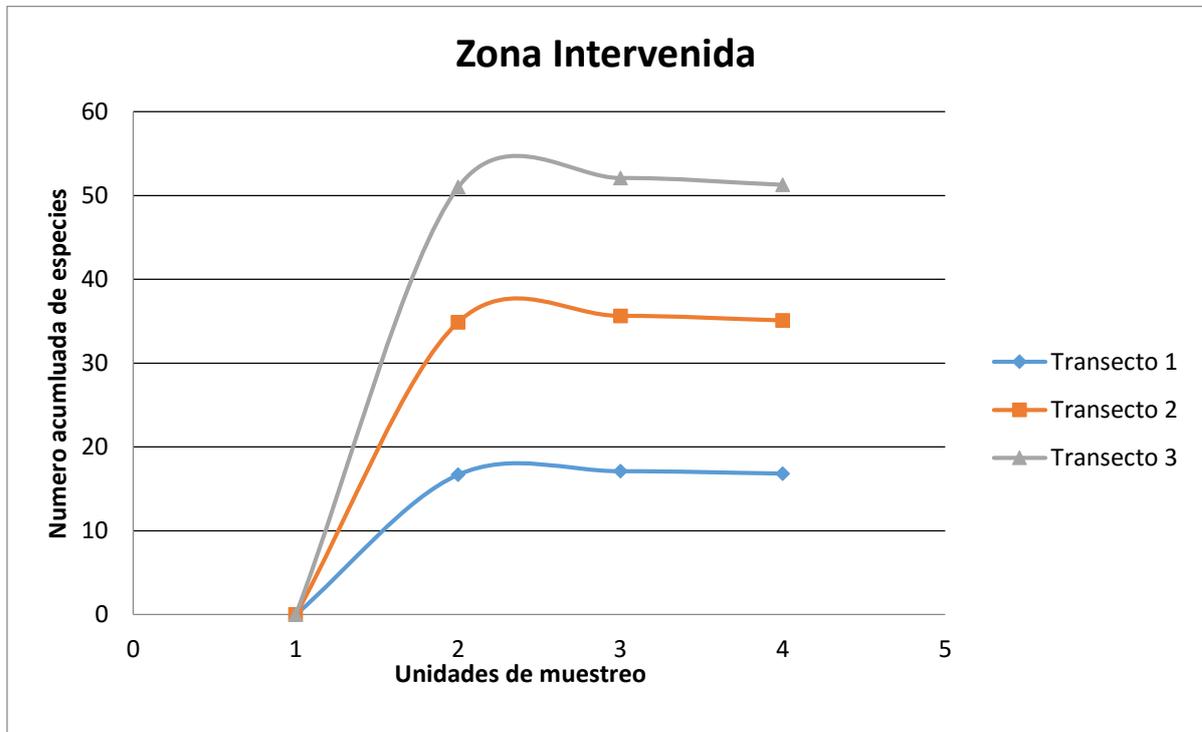


Gráfico 9. Curva acumulada de especies para la zona intervenida – CIPCA

Índices ecológicos para determinar la avifauna

Se determinaron los respectivos índices de diversidad basados en la riqueza (índice de Margalef) y estructura de las comunidades (índice de Simpson e índice de Shannon) (Tabla 3).

Los resultados para la riqueza específica basados en el índice de Margalef presento su mayor valor en el bosque secundario (10,49), y mientras que en el bosque primario y zona intervenida disminuye paulatinamente (7,80), mostrando una alta diversidad en referencia a los parámetros que Margalef en donde esta de un rango de no menor a 2 y mayor a 5 para establecer un área diversa (Tabla 3). En este sentido la abundancia y la riqueza disminuyeron desde el bosque primario hasta la zona intervenida.

La diversidad en los hábitats fue variable entre los tres estratos estudiados, con valores con una pequeña similitud. El hábitat con la mayor diversidad fue el bosque primario con valor

de $S' = 0,9691$, seguido de bosque secundario $S' = 0,9599$ y zona intervenida $S' = 0,9474$, donde quizás se mantiene una similitud en la composición de las comunidades de aves (Tabla 3), resultando con una tasa alta de diversidad en relación como estable el índice e Simpson.

Los hábitats presentaron un índice de equitatividad similar entre sí, para bosque primario $H' = 3,537$, bosque secundario $H' = 3,613$ y zona intervenida $H' = 3,398$, (Tabla 3), lo que sugiere una igualdad en el número de individuos por especie de aves registradas en toda el área de estudio. Sin embargo, estos valores altos reflejan que existe un buen número de especies que se correlacionan entre los hábitats entre sí, esto quizás debido a la uniformidad de las especies encontradas con similar número de individuos.

Tabla 3. Resultados de índices de diversidad en la comunidad de aves analizada en el CIPCA

Índices Ecológicos	Bosque Primario	Bosque Secundario	Zona Intervenida
Margalef (<2, >5)	8,418	10,49	7,802
Simpson_1-D (0 - 1)	0,9691	0,9599	0,9474
Shannon_H (<2, >3)	3,537	3,613	3,398

Categorías de riesgo

En cuanto al estado de conservación, se encontraron un total de 17 especies de aves de importancia, de las cuales 3 especies están incluidas en la lista roja de la IUCN, en la categoría VU Vulnerable (*Tinamus tao*, *Ramphastos vitellinu* y *Ramphastos tucanus*) y 1 especie en la categoría de NT Casi Amenazado como es el caso de la especies Blue-crowned Manakin. También se encontraron 14 especies en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres de aves del y 7 especies bajo el criterio Convención Mundial de Aves Migratorias (Tabla 3).

Tabla 3. Lista de especies registradas incluidas dentro de categorías de amenaza de acuerdo a la Lista Roja de la UICN, CITES y CMS presentes en el CIPCA

#	ESPECIES	UICN	APENDICE	APENDICE
---	----------	------	----------	----------

			CITES	CMS
1	<i>Tinamus tao</i>	VU		
2	<i>Black Vulture</i>	LC	II	
3	<i>Turkey Vulture</i>	LC	II	
4	<i>Leptodon cayanensis</i>	LC	II	II
5	<i>Harapagus bidentatus</i>	LC	II	II
6	<i>Rupornis magnirostris</i>	LC	II	II
7	<i>Spizaetus tyrannus</i>	LC	II	II
8	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	LC	II	II
9	<i>Falco rufigularis</i>	LC	II	II
10	<i>Vanellus chilensis</i>	LC		II
11	<i>Aratinga leucophthalmus</i>	LC	II	
12	<i>Pionus menstruus</i>	LC	II	
13	<i>Pulsatrix perspicillata</i>	LC	II	
14	<i>Pulsatrix melanota</i>	LC	II	
15	<i>Ramphastos vitellinus</i>	VU	II	
16	<i>Ramphastos tucanus</i>	VU	II	
17	<i>Blue-crowned Manakin</i>	NT		

Estrategias de conservación

Una vez analizado los diferentes factores sobre la avifauna del centro de investigación, posgrado y conservación amazónica, se comprende que la creciente pérdida y fragmentación de los ecosistemas por actividades antrópicas generan una preocupante situación en lo que a la biodiversidad se refiere. La colonización agropecuaria y los programas educativos existentes en el lugar de estudio, han sido los factores que mayor predominancia tienen en concordancia con el factor fauna, creando parches remanentes del bosque inicial, de lo que anteriormente era un ecosistema sólido, esto conlleva al empobrecimiento ecológico, incremento de erosión de los suelos y la dispersión faunística.

Consecuentemente, es necesario conocer las especies que existen en los remanentes de bosque, su ecología, la distribución y, por ende, la toma de medidas de conservación de manera rápida para preservar las comunidades de aves, cabe resaltar que se dificulta iniciar los procesos por la falta de información de los recursos existentes como es el caso de la avifauna del CIPCA. Por tanto, se hace de suma importancia esta investigación para establecer una serie de alternativas en base a los resultados obtenidos. Una de las

soluciones más conocidas a este problema son las especies clave, asegurando su protección para una mejor dinámica dentro de las interacciones ecosistémicos.

Existe información sobre algunas especies que son sensibles a los cambios rápidos de los ecosistemas, pero muy poco se ha comprobado de esta hipótesis en bosques con procesos continuos activos de deforestación (Canaday, 1997).

Para preservar la biodiversidad del CIPCA, es necesario realizar un acercamiento, en función de la información de la biodiversidad existente, por lo cual se deben realizar las siguientes alternativas en base a los resultados obtenidos:

- Integrar acciones de conservación de la biodiversidad como un factor para presentar en las decisiones locales.
- Impulsar la conservación de la biodiversidad a escala local, buscando acuerdo con las diferentes instituciones responsables del cuidado de la flora y fauna.
- Iniciar en el CIPCA plantaciones a partir de viveros con plantas frutales y maderables, para poder reforestar las áreas intervenidas en el área de estudio.
- Mantener y fomentar la formación continua de grupos ambientales, en donde se concientice a la población universitaria la importancia de la avifauna dentro de las valoraciones ecosistémicos.
- Acordar políticas con los entes gubernamentales para realizar proyectos de conservación y minimizar la explotación de los recursos naturales
- Analizar la conectividad ecológica de las áreas de interés para la biodiversidad entre los tres estratos del CIPCA.
- Promover y aplicar las buenas prácticas ambientales para la conservación de la biodiversidad.
- Establecer manejos en donde se aplique los sistemas agro-silvopastoriles, para evitar la tala excesiva de plantas forestales.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

Se registraron 111 especies mediante transectos y puntos de observación, agrupadas en 33 familias en toda la zona de estudio dando como resultado una alta diversidad de especies de aves en el CIPCA.

Las curvas de acumulación indicaron un alto esfuerzo de trabajo, sin embargo, es posible registrar un mayor número de especies a largo plazo.

Se observaron diferencias con respecto a la composición de aves en los tres estratos analizados del Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica, siendo la más abundante la zona intervenida, esto posiblemente a la presencia de árboles frutales, y a que las aves utilizan el efecto borde para el forrajeo, comportamiento común que conforman bandadas mixtas.

El bosque secundario demostró ser el más diverso de acuerdo a la equitatividad de las especies, quizás por la menor intervención antrópica y a la regeneración de nuevos hábitats.

Se encontraron 17 especies en categorías de riesgo, de las cuales, cuatro son las más relevantes (*Tinamus tao*, *Ramphastos vitellinus*, *Ramphastos tucanus*, *Blue crowned Manakin*), y deben ser consideradas para futuros estudios de conservación y conocer más sobre su papel ecológico en los ecosistemas.

RECOMENDACIONES

Se recomienda para próximos estudios avifaunísticas utilizar el método de transectos en el CIPCA, debido a que el bosque es de difícil acceso.

Se debe considerar las especies que están en alguna categoría de riesgo para comenzar con programas de conservación al igual que las especies con distribuciones restringidas y aquellos ambientes amenazados.

Se recomienda estimar esfuerzos para realizar nuevos estudios en los bosques tropicales amazónicos de tierras bajas, con el fin de determinar la diversidad funcional y taxonómica de la avifauna, para que a través de este estudio se identifiquen especies bandera, con el fin de crear conciencia a las comunidades y generar impulsos para implementar medidas de conservación para las especies.

En el Centro de Investigación de Posgrado y Conservación Amazónica, se recomienda realizar estudios de comparación altitudinal, para conocer la riqueza y composición de la avifauna en los diferentes pisos climáticos.

CAPITULO VI

BIBLIOGRAFÍA

- Aizen, M. A. V. D. P. & S.-R. C., 2002. Historia natural y conservación de los mutualismos planta-animal del bosque templado de Sudamérica austral. *Revista chilena de historia natural*, 75(1), pp. 79-97.
- Aldana, N. J., 2006. Valoración del uso de la Fauna Silvestre del municipio del Alcalá, Valle del Cauca. *Scientia Et Technica*, 2(31).
- Alvarez, M. y otros, 2004. *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. IAVH ed. Bogotá: COL.
- Ambiente, M. d., 2015. *Informe Nacional para el convenio sobre la diversidad biológica*, Quito: s.n.
- Arendt, W. J., Torres, M. & Vilchez, S., 2012. Diversidad de aves en Agropaisajes en la región Norte de América. *The Neotropical Ornithological Society*, Volumen 23, pp. 113-131.
- Banks, R. C. y otros, 2005. *Forty-sixth supplement to the American Ornithologists Union Check-list of north american birds*. California: s.n.
- Bazan, G., 2012. *Riqueza, abundancia y diversidad de aves en el área de conservación municipal de Trujillo*. [En línea] Available at: <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/2975/Bazan%20Alcantara%20Gabriel%20Lenin.pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Berlanga, H., s.f. Conservación de las aves de América del Norte.
- Borjorges, J., 2011. Riqueza y diversidad de especies de aves asociadas a manglar en tres sistemas de lagunares en la región costera de Oaxaca. *Revista mexicana de Biodiversidad*, 82(1), pp. 205-2015.
- Borojes, J. & Lopez, L., 2005. Riqueza y diversidad de aves en un aselva mediana subperennifolia en el centro de Veracruz, México. *Acta Zoologica Mexicana*, 21(1), pp. 1-20.
- Canaday, C., 1997. Loss of insectivorous birds along a gradient of human impact in Amazonia. *Biological Conservation*, pp. 63-77.
- Celis, A., Deppe, J. & Allen, M., 2009. Using soundscape recordings to estimate bird species abundance, richness, and composition. *Journal of field ornithology*, 80(1), pp. 64-78.
- CITES, 2018. *Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres*. [En línea] Available at: <https://cites.org/esp/app/index.php>
- CMS, 2018. *Convención sobre las especies migratorias de animales silvestres*. [En línea] Available at: <https://www.cms.int/es/page/texto-de-la-convenci%C3%B3n> [Último acceso: 15 02 2018].

- Colwell, R., 2013. *Statistical estimation of species richness and shared species from samples*. [En línea].
- Daily, G., 1997. *Nature's Services: Societal Dependence On Natural Ecosystems*. California: ISLANDS PRESS.
- Ebird,2016.[Enlínea] Availableat:<http://www.ebird.org>[Último acceso: 23 Noviembre 2017].
- Enríquez-Lenis, M., Sáenz, J. & Ibrahim, M., 2006. Riqueza y abundancia de aves y su relacion con la cobertura arborea en u agropaisajedomindaod por la ganaderia en el tropico de subhumeod de costa rica. *Agroforesteria en las americas*, 1(45), pp. 23-30.
- Estefania, P., 2014. Aves silvestres como bioindicadores de contaminacion ambiental y metales pesados. *CES Salud Publica*, pp. 1-11.
- Freile, J. y otros, 2017. *Checklist of the Birds of Ecuador:Comite Ecuatoriano de Registros Ornitologicos*. Quito: <http://ceroecuador.wordpress.com>.
- Freile, J. F. y otros, 2015-2017. Lista de aves del Ecuador/Checklist of the Birds of Ecuador. *Comite Ecuatoriano de Registros Ornitologicos*.
- Freile, J. F. y otros, 2006. LA ORNITOLOGÍA EN ECUADOR: UN ANÁLISIS DEL ESTADO. *The Neotropical Ornithological Society*, Issue 17, pp. 183-202.
- FFreile, J. & Rodas, F., 2008. Conservacion de aves en Ecuador: ¿Como estamos y que necesitamos hacer?. *Cotinga*, pp. 1-8.
- Gallina, S. & Lopez, C., 2011. *Manual de Tecnicas para el Estudio de la Fauna*. [En línea] Available at: <http://www.uaq.mx> [Último acceso: 10 septiembre 2017].
- Gonzales, O., 2014. *Las poblaciones de aves como indicadores de cmabios en el ambiente*. [Enlínea] Available at: [https://www.academia.edu/1579948/Las poblaciones de aves como indicadores de cmabios en el ambiente](https://www.academia.edu/1579948/Las_poblaciones_de_aves_como_indicadores_de_cmabios_en_el_ambiente)
- Ladron, I., Rojas, O. & Lopez, F., 2012. Dispersion de semillas por aves en un pasiaje de bosque mesofilo en el centro de veracruz,Mexico:Su papel en la restauracion pasiva. *Revista chilena de historia natural*, 85(1), pp. 1-13.
- MacKinnon, B., 2004. Manual para el desarrollo y capacitacion de guias de aves. pp. 109-110.
- Marrugan, A. E., 1989. Diversidad Ecologica y su Medicion. pp. 3-45.
- Martha, L., Enriquez, L., Joel, C. & Muhammad , I., 2006. Riqueza,abundancia y diversidad de aves y su relacion con la cobertura arborea en un agropaisaje dominado por la ganaderia en el tropico subhumedo de Costa Rica. *Agroforesteria en las Americas*, Issue 45, pp. 1-9.
- Meffe,G,K & Carroll, C., 1997. *Principles of Conservation Biology*. Segunda ed. s.l.:Sinauer Associates.
- Miles, M. M. & Navarrete, L., 2013. *Fieldbook of the Birds of Ecuador including the Galapagos Islands*. Primera ed. Quito: Colibri Digital.

- Ministerio del Ambiente, 2015. *Informe Nacional para el convenio sobre la diversidad biológica*, Quito: s.n.
- Ministerio del Ambiente, 2015. *Plan de manejo de la Reserva Ecológica Militar Arenillas*, Loja: Conservación Internacional Ecuador y Fundación Ecológica Arcoiris.
- Moreno, C. E., 2001. *Metodos para medir la biodiversidad*. Primera ed. Zaragoza: s.n.
- Morrison, G., Lindeberg, P., Rauch, S. & Ek, K., 2004. Comparative Tissue Distribution of Metals in Birds In Sweden Using ICP-MS and Laser Ablation ICP-MS. *Arch Environ Contam Toxicol*, 47(2), pp. 259-269.
- Niemi, G. & McDonald, M., 2004. Application of ecological indicators. *Annual of ecology, evolution and systematics*, 35(1), pp.89-111.
- Ochoa, D. y otros, 2009. *Plan de manejo de la Reserva Ecológica Militar Arenillas*, Loja: Conservación Internacional Ecuador y Fundación Ecológica Arcoiris.
- Øyvind, H., Harper, D. A. & Ryan, P. D., 2001. Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and data Analysis. *Paleontologia Electronica*, 4(1), pp. 4-9.
- Parker, T., 1991. On the use of tape recorders in avifaunal surveys. *The Auk*, 108(1), pp. 443-444.
- Parra, E., 2014. Aves silvestres como bioindicadores de contaminación ambiental y metales pesados. *CES Salud Pública*, 5(2), pp. 1-11.
- Procuencia, 2004. *Organización de los Estados Americanos*. [En línea] Available at: <http://www.oas.org> [Último acceso: 07 noviembre 2017].
- Ralph, C. G. G. R. P. P. M. T. E. D. D. f. M. B., 1996. *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. Albany: General Technical Report PSW-GTR-159, USDA forest Service.
- Ramirez, J., 2009. Diversidad de aves de hábitats naturales y modificados en un paisaje de la depresión central de Chiapas, México. *Revista universitaria de la Universidad Autónoma de México*, 58(1), pp. 1-18.
- Rangel Salazar, J. y otros, 2014. Diversidad de Aves: Un análisis espacial. *ResearchGate*, Volumen 8, pp. 1-10.
- Rangel, J., Enriquez, P. & Santiz, E., 2009. Variación de la diversidad de aves de sotobosque en el Parque Nacional Lagos de Montebello. *Acta zoológica Mexicana*, 25(3), pp. 479-495.
- Remsen, J. y otros, 2017. *South American Classification Committee, American Ornithologists Union*. Estados Unidos: American Ornithologists.
- Richard C. Banks, C. C. J. L. D. A. W. K. P. C. R. J., 2005. *FORTY-SIXTH SUPPLEMENT TO THE AMERICAN ORNITHOLOGISTS' UNION CHECK-LIST OF NORTH AMERICAN BIRDS*. s.l.:s.n.
- SEO/BirdLife, 2012. *Estado de conservación de las aves de España*. [En línea] Available at: <http://www.seo.org> [Último acceso: 19 noviembre 2017].

Sincalir, A. & Byrom, A., 2006. Understanding ecosystem dynamics for conservation of biota. *Journal of animal Ecology*, 75(1), pp. 64-79.

Smith, R. & Smith, T., 2001. *Ecologia*. Primera ed. Madrid: Addison Wesley.

Solano, A. & Freile, J., 2012. A decade of progress(2001-2010): overview of distributional records of birds in mainland Ecuador. *Ornitología Neotropical*, 23(02), pp. 1-8.

Stotz, d., Fitzpatrick, T. & Monoskivits, 1996. Neotropical Birds: Ecology and Conservation. *The university of Chicago Press*, 78(5).

UEA,2018.*Universidad Estatad Amazonica.* [En línea]
Availableat:<https://www.uea.edu.ec/cipca/>
[Último acceso: 18 03 2018].

UICN, 2010. *Guidelines for using the UICN Red List Categories and criteria.Standars and petitions,Subcomite of the IUCN y SSC Red List Programme Committe.* Gland: s.n.

Valdes, .., 2011. *Modelos de paisaje y análisis de fragmentación: de la biogeografía de islas a la aproximación de paisaje continuo.* s.l.:Revista Científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente.

Villareal, H., 2006. *Metodos para el analisis de datos: una aplicacion de resultados proveniente de caracterizaciones de biodiversidad. In Manual para el desarrollo de inventarios de biodiversidad.* Bogota: Instituto de investigacion de recursos biologicos alexander von humbolt.

CAPITULO VII

ANEXOS

Anexo 1.

Listas de especies registradas en el Centro de Investigación Posgrado y Conservación Amazónica, Abril a Mayo 2018:

CENTRO DE INVESTIGACIÓN POSGRADO Y CONSERVACIÓN AMAZÓNICA		
English_EC	Scientific_EC	Español
Tinamous	TINAMIFORMES: Tinamidae	
Little Tinamou	<i>Crypturellus soui</i>	Tinamú Chico
Gray Tinamou	<i>Tinamus tao</i>	Tinamù Gris
Guans Chachalacas&Curassows	GALLIFORMES: Cracidae	
Speckled Chachalaca	<i>Orlatis guttata</i>	Chachalaca Jaspeada
Spix's Guan	<i>Penelope jacquacu</i>	Pava de Spix
Herons,Egrets and Bitterns	PELECANIFORMES: Ardeidae	
Cattle Egret	<i>Bulbucus ibis</i>	Garceta Bueyera
Vultures and Condor	ACCIPITRIFORMES: Cathartidae	
Black Vulture	<i>Coragyps atratus</i>	Gallinazo Negro
Turkey Vulture	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo Cabecirrojo
Kites,Hawks and Eagles	ACCIPITRIFORMES: Accipitridae	
Double-toothed Kite	<i>Harapagus bidentatus</i>	Elanio Bidentado
Plumbeus Kite	<i>Ictinia Plumbea</i>	Elanio Plomizo
Gray-headed Kite	<i>Leptodon cayanensis</i>	Elanio Cabecigris
Black hawk Eagle	<i>Spizaetus tyrannus</i>	Aguila Azor Negra
Roadside Hawk	<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán Campestre (Caminero)
Plovers	CHARADIIFORMES: Charadriidae	
Southern Lapwing	<i>Vanellus chilensis</i>	Avefria Sureña
Doves and Pigeons	COLUMBIFORMES: Columbidae	
Ruddy Pigeon	<i>Columba subvinacea</i>	Paloma Rojiza
Gray-fronted Dove	<i>Leptotila rufaxilla</i>	Paloma Frentigrís
White-tipped Dove	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Apical
Cuckoos	CUCULIFORMES: Cuculidae	
Squirrel Cuckoo	<i>Piaya cayana</i>	Cuco Ardilla
Smooth-billed Ani	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero Piquiliso
Owls	STRIGIFORMES: Strigidae	
Band-bellied Owl	<i>Pulsatrix melanota</i>	Buho Ventribandeado
Spectacled Owl	<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Búho de Anteojos

English_EC	Scientific_EC	Español
Nighthawks and Nightjars	CAPRIMULGIFORMES: Caprimulgidae	
Common Pauraque	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Pauraque
Swifts	APODIFORMES: Apodidae	
White-collared Swift	<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo Cuelliblanco
Hummingbirds	APODIFORMES: Trochilidae	
Fork-tailed Woodnymph	<i>Thalurania furcata</i>	Ninfa Tijereta
Barbets	PICIFORMES: Capitonidae	
Gilded Barbet	<i>Capito auratus</i>	Barbudo Filigrana
Toucans	PICIFORMES: Ramphastidae	
Channel-billed Toucan	<i>Ramphastos vitellinus</i>	Tucan Piquiacanalado
White-throated Toucan	<i>Ramphastos tucanus</i>	Tucan Goliblanco
Chestnut-eared Aracari	<i>Pteroglossus castanotis</i>	Arasari Orejicastaño
Woodpeckers	PICIFORMES: Picidae	
Lafresnaye's Piculet	<i>Picumnus lafresnayi</i>	Picolete de Lafresnaye
Cream-colored Woodpecker	<i>Celeus flavus</i>	Carpintero Flavo
Crimson-crested Woodpecker	<i>Campephilus melanoleucos</i>	Carpintero Cresticarmesí
Yellow-tufted Woodpecker	<i>Melanerpes cruentatus</i>	Carpintero Penachiamarillo
Forest-Falcons	FALCONIFORMES: Falconidae	
Laughing Falcon	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Halcón Reidor (Valdivia)
Bat Falcon	<i>Falco rufigularis</i>	Halcón Cazamuercielagos
Yellow-headed Caracara	<i>Milvago chimachima</i>	Caracara Bayo
Parrots	PSITTACIFORMES: Psittacidae	
Blue-headed Parrot	<i>Pionus menstruus</i>	Loro Cabeciazul
White-eyed Parakeet	<i>Aratinga leucophthalmus</i>	Perico Ojiblanco
Antbirds	PASSERIFORMES: Thamnophilidae	
Plain-winged Antshrike	<i>Thamnophilus schistaceus</i>	Batará Alillano
Fasciated Antshrike	<i>Cymbilaimus lineatus</i>	Batará Lineado
Dusky-throated Antshrike	<i>Thamnomanes ardesiacus</i>	Batará Golioscuro
White-flanked Antwren	<i>Myrmotherula axillaris</i>	Hormiguerito Flajiblanco
Scale-backed Antbird	<i>Hylophylax poecilinota</i>	Hormiguero Dorsiescamado
Spot-backed Antbird	<i>Hylophylax naevia</i>	Hormiguero Dorsipunteado
Peruvian-warbling Antbird	<i>Hypocnemis cantator</i>	Hormiguero Gorjeador
	GRALLARIFORMES: Grallariidae	
Thrush-like Antpitta	<i>Myrmothera campanisona</i>	Tororoi Campanero

English_EC	Scientific_EC	Español
Woodcreepers	PASSERIFORMES: Furnariidae	
Plain-brown Woodcreeper	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Trepatroncos Pardo
Wedge-billed Woodcreeper	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Trepatroncos Piquicuña
Long-tailed Woodcreeper	<i>Deconychura longicauda</i>	Trepatroncos Colilargo
Olivaceous Woodcreeper	<i>Stittasomus griseicapillus</i>	Trepatroncos Oliváceo
Buff-throated Woodcreeper	<i>Xiphorhynchus guttatus</i>	Trepatroncos Golianteado
Tyrants-Flycatchers	PASSERIFORMES: Tyrannidae	
Yellow-crowned Tyrannulet	<i>Tyrannulus elatus</i>	Mosquerito Coronado
Lesser Kiskadee	<i>Phylodyor lictor</i>	Bienteveo Menor
Great kiskadee	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo Grande
Short-crested Flycatcher	<i>Myiarchus ferox</i>	Copetón Crestirojo
Ornate Flycatcher	<i>Myotricus ornatus</i>	Mosquerito Adornado
Black-and-white Tody-Flycatcher	<i>Poecilotricus capitalis</i>	Tirano Todi Negriblanco
Scale-crested Pygmy-Tyrant	<i>Lophotriccus pileatus</i>	Cimerillo Crestiescamado
Gray-crowned Flatbill	<i>Tolmomyias poliocephalus</i>	Picoancho Coroniplomizo
Yellow-olive Flatbill	<i>Tolmomyias sulphureus</i>	Picoancho Azufrado
Olive-faced Flatbill	<i>Tolmomyias viridiceps</i>	Picoancho Cabezaoliváceo
Bright-rumped Attila	<i>Attila spadiceus</i>	Atila Polimorfo
Black Phoebe	<i>Sayornis nigricans</i>	Febe Guardarios
Tropical Kingbird	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Melancólico
Cotingas	PASSERIFORMES:Cotingidae	
Gray-tailed Piha	<i>Snowornis subalaris</i>	Pijá Coligrís
Manakins	PASSERIFORMES:Pipridae	
White-crowned Manakin	<i>Dixiphia pipra</i>	Saltarín Corniblanco
Green Manakin	<i>Chloropipo holochlora</i>	Saltarín Verde
Striped Manakin	<i>Machaeropterus regulus</i>	Saltarín Rayado
Blue-crowned Manakin	<i>Lepidothrix isidorei</i>	Saltarín Coroniazul
Tityras and Becards	PASSERIFORMES: Tityridae	
Masked Tityra	<i>Tityra semifasciata</i>	Tirira Enmascarada
Black-tailed Tityra	<i>Tityra cayana</i>	Titira Colinegra
White-winged Becard	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Cabezón Aliblanco
Vireos & Greenlets	PASSERIFORMES:Vireonidae	
Slaty-capped Shrike-Vireo	<i>Vireolanus leucotis</i>	Vireón Coroniplomizo
Red-eyed Vireo	<i>Vireo olivaceus</i>	Vireo Ojirrojo
Jays	PASSERIFORMES: Corvidae	
Violaceous Jay	<i>Cyanocorax violaceus</i>	Urraca Violácea

English_EC	Scientific_EC	Español
Swallows	HIRUNDINIFORMES: Hirundinidae	
White-banded Swallow	<i>Atticora fasciata</i>	Golondrina Fajiblanca
White-winged Swallow	<i>Tachycineta abiventer</i>	Golondrina Aliblanca
Southern Rough-winged Swallow	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina Alirasposa Sureña
Wrens	PASSERIFORMES: Troglodytidae	
English_EC	Scientific_EC	Español
Thrush-like Wren	<i>Campylorhynchus turdinus</i>	Soterrey Mirlo
House Wren	<i>Troglodytes aedon</i>	Sotorrey Criollo
White-breasted Wood-Wren	<i>Henicorhina leucosticta</i>	Soterrey Montés Pechiblanco
Buff-rumped Warbler	<i>Basileuterus fulvicauda</i>	Reinita Lomianteadá
Trushes	PASSERIFORMES: Turdidae	
Black-billed Thrush	<i>Turdus ignobilis</i>	Mirlo Piquinegro
Swainson`s Thrush	<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Swaison
Tanagers	PASSERIFORMES: Thraupidae	
Silver-beaked Tanager	<i>Ramphocelus carbo</i>	Tangara Concho de Vino
Fulvous Shrike-Tanager	<i>Lanio fulvus</i>	Tangara Fulva
Palm Tanager	<i>Thraupis palmarum</i>	Tangara Palmera
Magpie Tanager	<i>Cissopis leveriana</i>	Tangara Urraca
Masked Tanager	<i>Tangara nigrocincta</i>	Tangara Enmascarada
Turquoise Tanager	<i>Tangara mexicana</i>	Tangara Turquesa
Yellow-backed Tanager	<i>Hemithraupis guira</i>	Tangara Lomiamarilla
Yellow-bellied Tanager	<i>Tangara xanthogastra</i>	Tangara Ventriamarilla
Flame-crested Tanager	<i>Tachyphonus cristatus</i>	Tangara Crestiflama
Blue-gray Tanager	<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara Azuleja
Opal-rumped Tanager	<i>Tangara velia</i>	Tangara Lomiopalina
Slate-colored Grosbeak	<i>Saltator grossus</i>	Picogrueso Piquirrojo
Paradise Tanager	<i>Tangara chilensis</i>	Tangara Paraíso
Bay-headed Tanager	<i>Tangara gyrola</i>	Tangara Cabecibaya
Black-faced Dacnis	<i>Dacnis lineata</i>	Dacnis Carinegro
Blue Dacnis	<i>Dacnis cayana</i>	Dacnis Azul
Purple Honeycreeper	<i>Cyanerpes caeruleus</i>	Mielero Púrpureo
Green Honeycreeper	<i>Chlorophanes spiza</i>	Mielero Verde
Buff-throated Saltator	<i>Saltator maximus</i>	Saltador Golianteado
Chestnut-bellied Seedeater	<i>Sporophila castaneiventris</i>	Espiguero Ventricastaño
Lesser Seed-Finch	<i>Oryzoborus angolensis</i>	Semillero Menor
Sparrows	PASSERIFORMES: Emberizidae	
Yellow-browed Sparrow	<i>Ammodramus aurifrons</i>	Sabanero Cejiamarillo

English_EC	Scientific_EC	Español
Icterids	PASSERIFORMES: Icteridae	
Russet-backed Oropendola	<i>Psarocolius angustifrons</i>	Oropéndola Dorsirrojiza
Crested Oropendola	<i>Psarocolius decumanus</i>	Oropéndola Crestada
Yellow-rumped Cacique	<i>Cacicus cela</i>	Cacique Lomiamarillo
Siskins, Euphonias	PASSERIFORMES: Fringillidae	
Orange-bellied Euphonia	<i>Euphonia xanthogaster</i>	Eufonia Ventrinaranja
White-vented Euphonia	<i>Euphonia minuta</i>	Eufonia Ventriblanca

Anexo 2.

Fotografías de los muestreos en los tres estratos del Centro de Investigación de Posgrado y Conservación Amazónica.



Fotografía 1. Georeferenciación en el Bosque Primario



Fotografía 2. Presencia de Tala Ilegal



Fotografía 3. Presencia Humana en el Bosque primario



Fotografía 4. Área de Observación Bosque Secundario



Fotografías 5 y 6. Área de Camping en Bosque primario

Anexo 3.

Avifauna fotografiada durante el monitoreo en el Centro de Investigación de Posgrado y Conservación Amazónica.



Fotografía 1. *Herpetotheres cachinnans*



Fotografía 2. *Picumnus lafresnayi*



Fotografía 3. *Psarocolius angustifrons*



Fotografía 4. *Myiarchus ferox*



Fotografía 5. *Vireo olivaceus*



Fotografía 6. *Tangara mexicana*



Fotografía 7. *Coragyps atratus*



Fotografía 8. *Campephilus melanoleucos*



Fotografía 9. *Stelgidopteryx ruficollis*



Fotografía 10. *Piaya Cayana*



Fotografía11. *Hemithraupis guira*



Fotografía 12. *Dixiphia pipra*



Fotografía 13. *Milvago chimachima*



Fotografía 14. *Glyphorhynchus spirurus*



Fotografía 15. *Pulsatrix melanota*



Fotografía 16. *Turdus ignobilis*



Fotografía 17. *Aratinga leucophthalmus*