

Resumen

Ecuador ocupa el tercer lugar en el ámbito global por la riqueza de aves. La cantidad de especies de aves asciende a 1699, con 1655 especies en el continente y 178 especies en Galápagos. Ecuador es un país con un alto endemismo de avifauna. En este contexto esta investigación pretende determinar la diversidad de especies de aves existentes en el Área Ecológica de Conservación Parroquial Amuicha Entsa, Zamora Chinchipe, Ecuador, los registros obtenidos se analizaron con base a los índices de diversidad de Shannon y Simpson. En su metodología incluyó el levantamiento de información en el área de estudio mediante la observación directa de avifauna y la caracterización taxonómica del ensamble de aves registradas en el área de estudio revelándose una riqueza alta de aves en el sitio. Se registró la presencia de 178 especies de aves agrupadas en 18 órdenes, 40 familias y 828 individuos, las especies mejor representadas fueron: *Pygochelidon cyanoleuca*, *Tyrannus melancholicus* y *Tangara chilensis*. Se identificaron 75 especies raras que equivalen al 42 % de las especies, seguidas de las especies poco comunes con 60 registros, esto es aproximadamente el 34 % de la avifauna del área de estudio. Con base a los datos anteriores se infiere que el Área Ecológica de Conservación Parroquial Amuicha Entsa es un área estratégica para la conservación de las poblaciones silvestres de aves en el ámbito local.

Palabras clave

aves neotropicales; conservación; ecológica; endemismo; índices de Shannon y Simpson.

Abstract

Ecuador ranks third in the world for the richness of birds. The number of bird species amounts to 1699, with 1655 species on the mainland and 178 species in Galapagos. Ecuador is a country with a high endemism of avifauna. In this context, this research aims to determine the diversity of bird species existing in the Amuicha Entsa Parish Ecological Conservation Area, Zamora Chinchipe, Ecuador, the records obtained were analyzed based on the Shannon and Simpson diversity indices. Its methodology included the collection of information in the study area through the direct observation of avifauna and the taxonomic characterization of the assemblage of birds recorded in the study area, revealing a high richness of birds in the site. The presence of 178 species of birds grouped in 18 orders, 40 families and 828 individuals was recorded, the best represented species were: *Pygochelidon cyanoleuca*, *Tyrannus melancholicus* and *Tangara chilensis*. A total of 75 rare species were identified, representing 42 % of the species, followed by the uncommon species with 60 records, which is approximately 34 % of the avifauna in the study area. Based on the above data, it can be inferred that the Amuicha Entsa Parish Ecological Conservation Area is a strategic area for the conservation of wild bird populations at the local level.

Keywords

neotropical birds; conservation; ecological; endemism; Shannon and Simpson index.

Direcciones

¹ Universidad Estatal Amazónica. Pastaza, Ecuador. email: es.bravop@uea.edu.ec; jd.choag@uea.edu.ec; gi.esponosar@uea.edu.ec

Autor para la correspondencia

Erika Stefany Bravo Pulla. Universidad Estatal Amazónica. Pastaza, Ecuador. email: es.bravop@uea.edu.ec

Como citar

BRAVO PULLA, E. S., J. D. OCHOA GONZÁLEZ AND G. I. ESPINOSA RÍOS. Avifauna del área ecológica de conservación parroquial Amuicha Entsa, Ecuador. PrePrint UEA, 2024, BLGEP2324, ep04-227. <https://doi.org/10.59410/PREPRINT-UEA-vBLGEP2324ep04-227>

Editores Académicos

GINNO ANDRÉS ALVARADO AVILA

Editorial

Editorial de la Universidad Estatal Amazónica
2025

Copyright:

Derechos de autor 2023-2025 UEA | PrePrint UEA

Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución 4.0.



Los autores del artículo autorizan a PrePrint UEA, a que este artículo se distribuya y sea compartido bajo las condiciones de la Licencia Creative Commons 4.0 (CC-BY 4.0)

1. Introducción

Con base a las múltiples distribuciones ornitológicas por BirdLife International, WCS Ecuador comprometidas al estudio de la diversidad biológica a nivel global se considera que Ecuador es uno de los cuatro países más grandes y con mayor población de aves en el mundo dejando atrás a países con mayor extensión (Lainez, 2022). Debido a su pequeño tamaño

y riqueza de especies, Ecuador se considera un sitio idóneo para el avistamiento de aves, y tiene una variedad de especies por kilómetro cuadrado según lo considera (Suarez y Villón, 2012). Actualmente se han descubierto más de 130 especies de aves, lo que representa el 38.3% del total de aves de América, posicionándose en el número 13 entre los países con mayor endemismo de aves en el Ecuador (Cartay et al., 2020). Hoy en día asciende a 1699 especies de las

cuales 1655 especies se encuentran en el continente y 178 en las Islas Galápagos (Freile y Poveda, 2019). Es un país que tiene una alta concentración de especies biológicas, ecosistemas y biodiversidad con una variedad de condiciones naturales y climáticas (Delgado et al., 2023). Además de ser un país con una alta diversidad de avifauna, los ecosistemas han proporcionado condiciones suficientes para la coexistencia de varias especies en un nicho ecológico (Moreno et al., 2023). Según Freile y Poveda (2019) en su estudio menciona que encima de ser las especies más representativas de nuestro país, también son atractivas y llamativas por sus colores exóticos, cantos característicos, hábitos y comportamientos, que además jugaron un papel importante en las culturas cotidianas, religiosas y mitológicas lo cual ha captado la atención del ser humano durante miles de años. El avistamiento de aves se ha convertido en un arte de rápido crecimiento en los últimos años lo que ha ganado bastante popularidad (Aristizabal-Gómez & Ovalles-Pabón, 2018). Esta observación no solamente nos permite visualizar las aves, sino que además nos permite acercarnos a la naturaleza y nos brinda la oportunidad de descubrir lugares inesperados de bosques (Haene, 2004).

Zamora Chinchipe es una provincia que predomina una alta diversidad biológica y ecológica que ofrece oportunidades para la observación de avifauna durante todo el año, sin embargo, esta es un área amazónica que aún se tiene que explorar por completo (Beltran y Eguiguren, 2010). Su entorno guarda secretos que aún desconocen los investigadores y científicos. El cantón Zamora es la entrada sur a la Amazonía ecuatoriana considerada la capital minera del Ecuador y es uno de los nueve cantones que conforman dicha provincia, está catalogada como la tierra de aves y cascadas debido a la gran diversidad de avifauna, lo que la convierte en una de las mejores ciudades del Ecuador (Erraez, 2022). Dentro de esta provincia se encuentra la reserva ecológica parroquial Amuicha Entsa o como sus siglas lo indica (AECPAE), que significa “Agua Eterna”, forma parte de las parroquias de Timbara, San Carlos de las Minas y Cumbaratza pertenecientes a la provincia de Zamora Chinchipe donde existen diferentes especies tanto de flora, fauna y recursos hídricos, por lo que son conocidas por su diversidad y así mismo reconocen los recursos hídricos existentes, los cuales deben ser protegidos y conservados ya que existe una conexión biológica con otras áreas protegidas aledañas (Zaruma, 2015).

La decisión de crear esta reserva ecológica parroquial se basa en las tomas de decisiones por parte de las entidades de los GAD parroquiales (San Carlos de las Minas, Cumbaratza y Timbara), con el fin de proteger la diversidad de flora y fauna de la zona que se pueden

ver afectadas por diversas actividades tales como la minería y la deforestación en un futuro dado (GAD, 2018).

A través de este proyecto de investigación, se tiene como objetivo determinar la diversidad de avifauna existente en el AECPAE, mediante la aplicación de los índices de diversidad. Para finalizar, con base a esto se pretende demostrar la variedad de especies de aves que existen en el sitio e incentivar a la conservación de su biodiversidad, ya que las aves desempeñan un papel crucial en los ecosistemas como dispersores de semilla, polinizadores, indicadores de la salud ecológica del ambiente y controladores de plagas. Es por ello que debemos incentivar manteniendo una mejor diversidad saludable de aves para evitar el desequilibrio de la naturaleza.

2. Metodología

2.1 Área de estudio

El AECPAE está ubicada entre las tres parroquias (Figura 1): Cumbaratza, Timbara y San Carlos de las Minas en la provincia de Zamora Chinchipe, cantón Zamora, compartiendo localmente las conocidas cordilleras de Cusuntza y Tunantza. Además, se encuentra asentada en el sur del Ecuador, en las laderas orientales de los Andes hacia la cuenca del Amazonas (GAD, 2018).

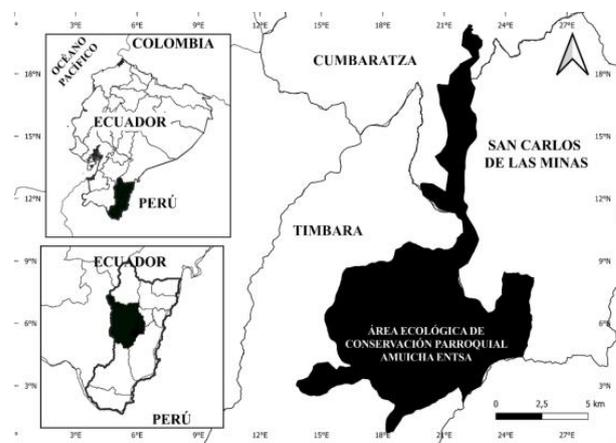


Figura 1 | Mapa de ubicación del área de estudio “Área Ecológica de Conservación Parroquial Amuicha Entsa del Cantón Zamora.

La AECPAE cubre una superficie de 8.507,01 hectáreas de reserva parroquial. Esta zona tiene la finalidad de preservar la naturaleza y garantizar la conservación de las fuentes hídricas para presentes y futuras generaciones, manteniendo un rango altitudinal que va desde los 1412 hasta los 2205 m.s.n.m. y actúa como corredor de conservación dentro del corredor de conectividad Podocarpus-Yacuambi (Jumbo, 2016).

2.2 Ubicación geográfica y Ordenamiento político administrativo

2.2.1 Parroquia Timbara

Es una parroquia rural del cantón Zamora (Figura 1), en la provincia de Zamora Chinchipe. Se encuentra a orillas del río Zamora sobre el trayecto de la carretera Troncal Amazónica, la conocen comúnmente como la tierra de la caña y la melcocha, evidenciando una riqueza de sus recursos tanto naturales como culturales (León et al., 2022). Tiene una extensión territorial de 128,71 km² que representa el 6.77% del territorio cantonal. En cuanto al rango altitudinal oscila 880 m.s.n.m. abarcando una vegetación predominante tanto arbustiva como herbácea (Jara et al., 2017). La parroquia de Timbara aporta al AECPAE con una superficie de 5.285.3 hectáreas de reserva parroquial, cubriendo el 62.65% de la zona de conservación (GAD, 2018).

2.2.2 Parroquia Cumbaratza

Esta parroquia rural (Figura 1) se encuentra cerca del río Zamora, a lo largo de la principal carretera Troncal Amazónica, se ubica a 13,2 km de la capital provincial Zamora Chinchipe aportando 1303,85 hectáreas para la consolidación del AECPAE y presenta una extensión territorial de 159.34 km² que representa el 8.38% del territorio cantonal, cuenta con una tipología con mayor semblante montañoso y colinado, y un rango altitudinal de 886 m.s.n.m. (Jara et al., 2017).

2.2.3 Parroquia San Carlos de las Minas

Esta parroquia compete al cantón Zamora, provincia de Zamora Chinchipe (Figura 1), se encuentra a 28.4 km de la capital provincial, presenta una superficie geográfica de 140 km² con características topográficas irregulares y abarca diferentes ecosistemas como el bosque siempre montano bajo, siempreverde piemontano de las cordilleras del Cóndor-Kutukú, bosque siempreverde montano de las cordilleras del Cóndor-Kutukú, arbustal siempre y herbazal montano de la cordillera del Cóndor, presenta también una altitud promedio de 960 m.s.n.m. y aporta con 1.873,41 ha en la consolidación de la AECPAE (Jara et al., 2017).

2.3 Condiciones Biológicas

2.3.1 Ecosistema y cobertura vegetal

La AECPAE está rodeada de cuatro ecosistemas naturales y una zona intervenida:

Bosque siempreverde montano bajo de las cordilleras del Cóndor-Kutukú: Los sistemas forestales ocupan rocas metamórficas e ígneas en las espinadas laderas de las montañas medias y bajas, ramales en las altas colinas y mesetas alrededor en la cordillera del Cóndor y el Kutukú; en Ecuador se presenta en altas laderas de zonas montañosas entre 1200 a 1800 m.s.n.m. estructuralmente es un bosque de cobertura forestal superior al 70%, con una altura de 15 a 20 m, la altura de los árboles primarios hasta 25 m y una densa

vegetación de matorral y los árboles están cubiertos de musgo, presenciando mucha hojarasca en el suelo que sufre una rápida descomposición (Zaruma, 2015).

Arbustal siempreverde y herbazal montano de la cordillera del Cóndor:

Esta área es particularmente diferente de las áreas de páramo y subpáramo que generalmente se encuentran en las áreas andinas, sin embargo, la presencia de esta vegetación no es producto de cambios o intervenciones antropogénicas, sino de la interacción de factores influyentes en la zona, como vientos, suelos planos y ácidos, pendientes de terrenos muy irregulares que generalmente tienen como sustrato arenisco; este tipo de vegetación suele encontrarse en altitudes de 2400 a 2900 m.s.n.m. y lleva un mosaico de vegetación herbácea escleromorfa de hasta 1m de altura (MAE, 2012).

Bosque siempreverde piemontano de las cordilleras del Cóndor-Kutukú: Este tipo de bosques se encuentran ubicados en las bases de las cordilleras de Cóndor y Kutukú hacia el extremo occidental, son principalmente aquel tipo de bosques que están presentes en alturas que oscilan entre 400 y 1200 m, con un dosel de 20 m, y cuyos árboles emergentes superan los 30 m de altura como por ejemplo *Polsemia armata*, es un bosque denso con epífitas que se desarrolla en terrenos montañosos y en hondonadas (Zaruma, 2015).

Bosque siempreverde montano de las cordilleras del Cóndor-Kutukú: Retribuyen a bosques que se encuentran en las partes altas de las cordilleras del Cóndor y Kutukú en zonas más bajas. Este sistema forestal se caracterizada principalmente por contener elementos de tipo andino, ubicados especialmente en las laderas, adyacentes a las estructuras que conforman los ecosistemas estructurados por ecosistemas de pastizal y arbustivo (MAE, 2012).

Área intervenida:

Hace referencia a pequeños parches de desmonte de bosque nativo para la siembra de pastizales, en menor cantidad para realzar la regeneración natural de la cobertura vegetal y mejoramiento de cultivos. Son pequeñas islas distribuidas principalmente en las zonas menos inclinadas de la frontera occidental y en la región central del área objetivo (GAD, 2018).

Flora

Esta cadena montaña posee una de las especies vegetales más ricas del Ecuador, con una alta concentración de especies aún no descritas, lo que hace que estos lugares sean sugestivos para la ciencia y conservación, y son aptas para crecer sobre rocas areniscas y tienen suelos muy ácidos y pobres en nitrógeno, fosforo y otros nutrientes; la vegetación de

arenisca y arena blanca suele ser de baja estatura y esclerófila, a menudo forma una gruesa capa de turba sobre el sustrato oligotrófico (Zaruma, 2015).

2.4. Recolección de datos

2.4.1. Diseño de la investigación

En este estudio, se utilizó un enfoque de método mixto de tipo cualitativo y cuantitativo, según Hernández-Sampieri y Mendoza Torres (2018) los métodos mixtos son un conjunto sistemático, empírico y crítico de investigaciones y procesos de investigación que implican la recopilación y análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta para sacar conclusiones en base a toda la información recabada y comprender mejor el estudio. Facilitándonos determinar el avistamiento de avifauna en el AECPAE con la ayuda de la información obtenida de observaciones de campo.

2.4.2 Fase de campo:

En el estudio de investigación del AECPAE se realizaron doce salidas de campo en las primeras horas de la mañana y al caer el atardecer, para lo cual se aplicó la técnica de observación directa a través del método de conteo por puntos, con una longitud de 50 metros cada punto y con una duración mínima de 30 minutos por punto para el avistamiento, procediendo inmediatamente al levantamiento de información. Según Molina (2018) mediante esta observación directa se puede cuantificar los objetos de estudio y asignar a cada ave las características necesarias para conocer a que familia pertenece e inmediatamente registrarlas.

2.4.2.1 Herramientas

En la toma de datos para la avifauna en el Área Ecológica de Conservación Parroquial Amuicha Entsa, fue indispensable el uso de las siguientes herramientas (Tabla 2):

Tabla 2 | Herramientas para la recopilación de datos

Equipos y materiales	
Cámara Nikon P1000	La cámara es una herramienta indispensable para el registro e identificación de las especies.
Cámara Lumix	
Panasonic DMC-FS3	
Binoculares Bushnell 10x42	Permite visualizar al objetivo a largas distancias
Celular POCO X4 5G	Necesario para la toma de coordenadas de la trayectoria e inclusive para llevar un registro de las aves observadas e identificadas a través de las aplicaciones.
Celular Samsung A10	
Parlante JBL	Necesario para la reproducción de cantos y llamadas de aves.
Libreta	Apuntes de las características de las aves observadas.
Laptop Dell 16	Dispositivos para procesar y escribir la información investigada
Laptop hp	
Software Microsoft: Excel, Word	Análisis de toda la información recaudada.

Se utilizaron herramientas digitales y recursos bibliográficos para la identificación de las diversas especies de aves observadas en el sitio de estudio, como, por ejemplo (Tabla 2):

Tabla 1 | Herramientas para la identificación de aves observadas

Fuente de consulta	
1	Bioweb - Aves del Ecuador (Freile, J. F., Poveda, C. 2019).
2	Aves del Ecuador – Guía de Campo (Robert S. Ridgely y Paul J. Greenfield, 2006).
3	(EBird – Discover a New World of Birding, 2023).
4	Guía de aves (Freile & Restalle, 2018).
5	Guía de Aves Comunes del AECPAE (Diego Jara et al, 2017).
6	Aplicación de ornitología (Cornell University, 2023).

2.5. Análisis de datos

2.5.1 Fase de gabinete

En esta fase se analizó toda la información recaudada en la fase de campo para proceder a tabular los datos obtenidos en una matriz correspondiente en el Microsoft Excel, para luego proceder con la determinación de los índices de diversidad Shannon y Simpson, así por medio de esta metodología se obtiene información que permite distinguir las variables planteadas por medio del registro de aves observadas durante cada salida de campo, en este sentido se utilizaron estos índices para estimar la riqueza y abundancia del sitio de estudio (Fingerman y Fingerman, 1975). Posteriormente la ayuda de técnicas como la revisión bibliográfica de Stotz et al. (1996) también nos proporcionó la ayuda para determinar la abundancia relativa para cada una de las especies como se muestra en la (Tabla 4); información mediante libros, revistas o guías las cuales ya hemos mencionado (Figura 2), nos facilitaron la identificación de las aves observadas en la zona de estudio.

2.5.1.1 Índice Shannon

El índice de Shannon, es una medida para establecer la diversidad biológica de los ecosistemas, este índice toma en cuenta tanto la riqueza de especies como la equidad en la distribución de las mismas, por lo que cuanto mayor sea el índice de Shannon, más rica será la diversidad de especies y más equitativa la distribución en el ecosistema, y en caso de darse un valor bajo del índice de diversidad de Shannon se califica como una baja diversidad de especies y una distribución desigual en el ecosistema (Wu et al., 2002). Este índice de diversidad se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

Donde: Pi: Abundancia relativa y Ln: Logaritmo natural

2.1.2 Índice Simpson

El índice de Simpson se basa en la proporción de individuos de cada especie con respecto al número total de individuos presentes, este índice varía entre 0 a 1 y se interpreta como la probabilidad de que dos individuos seleccionados aleatoriamente pertenezcan a la misma especie; entonces cuando el valor del índice de Simpson sea mayor, menor será la diversidad de biológica del ecosistema (Wu et al., 2002). Este índice de diversidad se calcula mediante la fórmula:

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

Donde: S: Índice de diversidad de Simpson, Pi: Abundancia relativa y D: Dominancia

3. Resultados y discusión

3.1 Análisis General Área de estudio

En los sitios de monitoreo cuantitativo mostraron una riqueza de 178 especies agrupadas en 18 órdenes, 40 familias y 828 individuos. Mediante una secuencia de mayor a menor en cuanto a nivel de Orden (Figura 2), los Passeriformes contaron con la mayor riqueza de 122 especies de los registros mientras que los Piciformes registraron menos de 9 especies. A nivel de Familias (Figura 3), la familia Thraupidae contó con 36 especies, seguido de Tyrannidae con 26 especies, siendo los Tinamidae el grupo con menor riqueza de especies.

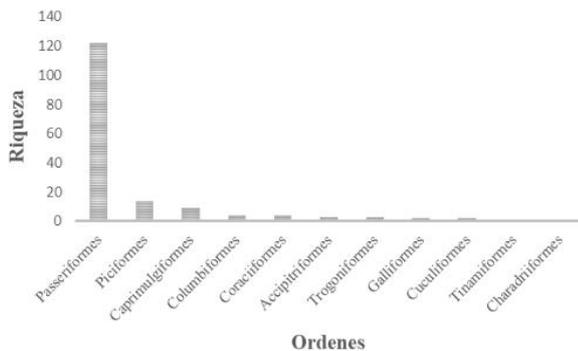


Figura 2 | Análisis general del área de estudio Solo se tomaron los 11 órdenes más abundantes a consideración de los otros ordenes que presentaron menor riqueza de especies pudiendo visualizarlos en la tabla de anexos.

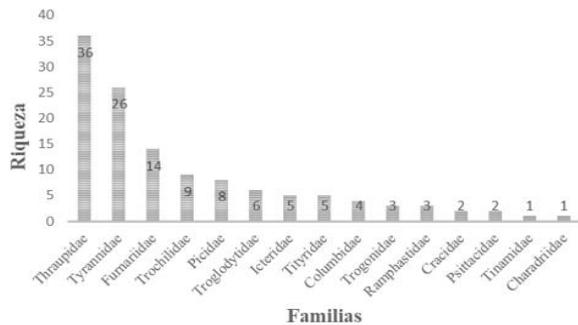


Figura 3 | Riqueza a nivel de Familia en el área general de estudio. Se colocaron las 15 familias con mayor riqueza., mientras que las otras familias que presentaron menores individuos no se las tomó en cuenta, pero se las puede visualizar en la parte de anexos.

La abundancia relativa (Figura 4) determinó que 75 especies fueron consideradas raras, siendo estas las de mayor cantidad de registros en el área de estudio, seguido por especies poco comunes que registraron 60 especies, seguidamente por especies comunes con un total de 28 especies y finalizando por especies abundantes con un total de 15 especies siendo la de menor cantidad de los registros obtenidos. También en la (Tabla 3) se puede visualizar cuales especies fueron catalogadas abundantes, raras, poco comunes y comunes, basándonos en una fuente de información ya antes mencionada en la fase de gabinete.

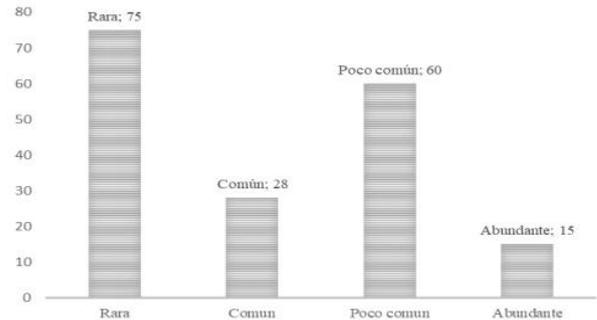


Figura 4 | Abundancia relativa de las especies

Tabla 3 | Abundancia relativa de las especies registradas. Abundancia relativa1 / Fuente: Stotz et al. (1996)

Nombre científico de las aves	Abundancia relativa
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	55 Abundante
<i>Tyrannus melancholicus</i>	32 Abundante
<i>Tangara chilensis</i>	22 Abundante
<i>Ortalis guttata</i>	18 Abundante
<i>Coragyps atratus</i>	18 Abundante
<i>Thraupis episcopus</i>	18 Abundante
<i>Myioborus ornatus</i>	17 Abundante
<i>Elanoides forficatus</i>	15 Abundante
<i>Psarocolius angustifrons</i>	15 Abundante
<i>Cyanocorax yncas</i>	13 Abundante
<i>Pyrrhura albigularis</i>	12 Abundante
<i>Leptopogon superciliosus</i>	12 Abundante
<i>Ramphocelus carbo</i>	12 Abundante
<i>Sporophila castaneiventris</i>	12 Abundante
<i>Columba livia</i>	11 Abundante
<i>Sayornis nigricans</i>	10 Común
<i>Troglodytes aedon</i>	10 Común
<i>Piaya cayana</i>	9 Común
<i>Psarocolius decumanus</i>	9 Común
<i>Myiozetetes similis</i>	9 Común
<i>Capito auratus</i>	8 Común
<i>Serpophaga cinerea</i>	8 Común
<i>Campylorhynchus turdinus</i>	8 Común
<i>Stelpnia cyanicollis</i>	8 Común
<i>Cissopis leverianus</i>	8 Común
<i>Volatinia jacarina</i>	8 Común
<i>Crotophaga ani</i>	7 Común
<i>Rupornis magnirostris</i>	7 Común
<i>Setophaga pitiauyumi</i>	7 Común
<i>Myioborus miniatus</i>	7 Común
<i>Chlorospingus flavigularis</i>	7 Común
<i>Colonia colonus</i>	7 Común
<i>Zonotrichia capensis</i>	6 Común
<i>Xenops rutilans</i>	6 Común
<i>Synallaxis albigularis</i>	6 Común

<i>Euphonia xanthogaster</i>	6 Común	<i>Hylophilus olivaceus</i>	3 Poco común
<i>Atticora tibialis</i>	6 Común	<i>Tangara labradorides</i>	3 Poco común
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	6 Común	<i>Patagioenas plumbea</i>	2 Rara
<i>Zimmerius chrysops</i>	6 Común	<i>Chionomesa fimbriata</i>	2 Rara
<i>Pheugopedius coraya</i>	6 Común	<i>Colibri coruscans</i>	2 Rara
<i>Henicorhina leucosticta</i>	6 Común	<i>Klais guimeti</i>	2 Rara
<i>Saltator maximus</i>	6 Común	<i>Discosura popelairii</i>	2 Rara
<i>Thraupis palmarum</i>	6 Común	<i>Pardirallus nigricans</i>	2 Rara
<i>Trogon collaris</i>	5 Poco común	<i>Butorides striata</i>	2 Rara
<i>Momotus aequatorialis</i>	5 Poco común	<i>Cathartes aura</i>	2 Rara
<i>Pionus menstruus</i>	5 Poco común	<i>Chloroceryle amazona</i>	2 Rara
<i>Cacicus cela</i>	5 Poco común	<i>Galbula pastazae</i>	2 Rara
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	5 Poco común	<i>Eubucco bourcierii</i>	2 Rara
<i>Pitangus sulphuratus</i>	5 Poco común	<i>Aulacorhynchus albivitta</i>	2 Rara
<i>Lophotriccus pileatus</i>	5 Poco común	<i>Aulacorhynchus derbianus</i>	2 Rara
<i>Pyrrhomyias cinnamomeus</i>	5 Poco común	<i>Pteroglossus castanotis</i>	2 Rara
<i>Conirostrum speciosum</i>	5 Poco común	<i>Campephilus pollens</i>	2 Rara
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	5 Poco común	<i>Picumnus lafresnayi</i>	2 Rara
<i>Coereba flaveola</i>	5 Poco común	<i>Thamnophilus tenuipunctatus</i>	2 Rara
<i>Tangara arthus</i>	5 Poco común	<i>Thamnophilus unicolor</i>	2 Rara
<i>Tangara schrankii</i>	5 Poco común	<i>Myrmotherula axillaris</i>	2 Rara
<i>Tityra inquisitor</i>	5 Poco común	<i>Herpsilochmus axillaris</i>	2 Rara
<i>Chamaepetes goudotii</i>	4 Poco común	<i>Siptornis striaticollis</i>	2 Rara
<i>Tigrisoma fasciatum</i>	4 Poco común	<i>Anabacerthia striaticollis</i>	2 Rara
<i>Barbudo Cabecirrojo</i>	4 Poco común	<i>Cranioleuca curtata</i>	2 Rara
<i>Dryocopus lineatus</i>	4 Poco común	<i>Xiphorhynchus triangularis</i>	2 Rara
<i>Daptrius ater</i>	4 Poco común	<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	2 Rara
<i>Cacicus uropygialis</i>	4 Poco común	<i>Turdus albicollis</i>	2 Rara
<i>Lepidocolaptes lacrymiger</i>	4 Poco común	<i>Turdus fulviventris</i>	2 Rara
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	4 Poco común	<i>Todirostrum cinereum</i>	2 Rara
<i>Myiophobus cryptoxanthus</i>	4 Poco común	<i>Mionectes striaticollis</i>	2 Rara
<i>Poecilotriccus latirostris</i>	4 Poco común	<i>Mionectes galbinus</i>	2 Rara
<i>Tyrannulus elatus</i>	4 Poco común	<i>Conopias cinchoneti</i>	2 Rara
<i>Henicorhina leucophrys</i>	4 Poco común	<i>Tolmomyias viridiceps</i>	2 Rara
<i>Troglodytes solstitialis</i>	4 Poco común	<i>Sayornis nigricans</i>	2 Rara
<i>Sporophila angolensis</i>	4 Poco común	<i>Chlorophanes spiza</i>	2 Rara
<i>Anisognathus somptuosus</i>	4 Poco común	<i>Diglossa cyanea</i>	2 Rara
<i>Tangara parzudakii</i>	4 Poco común	<i>Diglossa glauca</i>	2 Rara
<i>Tersina viridis</i>	4 Poco común	<i>Tangara cyanotis</i>	2 Rara
<i>Colombina talpacoti</i>	3 Poco común	<i>Loriotus cristatus</i>	2 Rara
<i>Aglaiocercus kingii</i>	3 Poco común	<i>Dacnis lineata</i>	2 Rara
<i>Vanellus chilensis</i>	3 Poco común	<i>Pachyramphus castaneus</i>	2 Rara
<i>Pharomachrus auriceps</i>	3 Poco común	<i>Pachyramphus versicolor</i>	2 Rara
<i>Hypocnemis peruviana</i>	3 Poco común	<i>Cyanocorax violaceus</i>	2 Rara
<i>Basileuterus tristriatus</i>	3 Poco común	<i>Colaptes rubiginosus</i>	2 Rara
<i>Ammodramus aurifrons</i>	3 Poco común	<i>Crypturellus soui</i>	1 Rara
<i>Synallaxis moesta</i>	3 Poco común	<i>Claravis pretiosa</i>	1 Rara
<i>Euphonia chrysopasta</i>	3 Poco común	<i>Ocreatus peruanus</i>	1 Rara
<i>Euphonia laniirostris</i>	3 Poco común	<i>Coeligena torquata</i>	1 Rara
<i>Rupicola peruvianus</i>	3 Poco común	<i>Adelomyia melanogenys</i>	1 Rara
<i>Atticora fasciata</i>	3 Poco común	<i>Thalurania furcata</i>	1 Rara
<i>Grallaria haplonota</i>	3 Poco común	<i>Anurolimnas castaneiceps</i>	1 Rara
<i>Turdus ignobilis</i>	3 Poco común	<i>Buteo platypterus</i>	1 Rara
<i>Myiarchus cephalotes</i>	3 Poco común	<i>Trogon personatus</i>	1 Rara
<i>Myiozetetes granadensis</i>	3 Poco común	<i>Megasceryle torquata</i>	1 Rara
<i>Phylloscartes gualaquizae</i>	3 Poco común	<i>Chloroceryle americana</i>	1 Rara
<i>Saltator coerulescens</i>	3 Poco común	<i>Malacoptila fulvogularis</i>	1 Rara
<i>Cyanerpes caeruleus</i>	3 Poco común	<i>Dryobates passerinus</i>	1 Rara
<i>Hemithraupis guira</i>	3 Poco común	<i>Colaptes rivolii</i>	1 Rara
<i>Ixothraupis xanthogastra</i>	3 Poco común	<i>Melanerpes cruentatus</i>	1 Rara
<i>Dacnis cayana</i>	3 Poco común	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	1 Rara
<i>Coryphospingus cucullatus</i>	3 Poco común	<i>Taraba major</i>	1 Rara
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	3 Poco común	<i>Dives warczewiczi</i>	1 Rara
<i>Tityra semifasciata</i>	3 Poco común	<i>Masius chrysopterus</i>	1 Rara
<i>Cinclus leucocephalus</i>	3 Poco común	<i>Machaeropterus striolatus</i>	1 Rara
<i>Cyanolyca turcosa</i>	3 Poco común	<i>Euphonia mesochrysa</i>	1 Rara

<i>Snowornis cryptolophus</i>	1 Rara
<i>Myiodynastes hemichrysus</i>	1 Rara
<i>Pogonotriccus ophthalmicus</i>	1 Rara
<i>Tangara Cabecibaya</i>	1 Rara
<i>Chlorochrysa calliparaea</i>	1 Rara
<i>Tangara nigroviridis</i>	1 Rara
<i>Stilpnia nigrocincta</i>	1 Rara
<i>Ixothraupis punctata</i>	1 Rara
<i>Eurypyga helias</i>	1 Rara
<i>Dryobates fumigatus</i>	1 Rara
<i>Piranga rubra</i>	1 Rara

Estimadores de Diversidad Alfa

El índice de Shannon-Wiener, que analizó toda la zona de estudio y utilizó el índice de diversidad resultante fue de 4.7, lo que demuestra que se trata de una zona muy diversa. Se puede observar que el valor obtenido del valor de dominancia de Simpson es 0.01, lo que significa que la dominancia en el área de control es baja. Al interpretar los valores del índice de Shannon y de dominancia de Simpson, se encontró que el área de monitoreo ofrece un ecosistema muy diverso con una baja dominancia de especies, consistente con lo que se muestra en la curva de rango-abundancia (Figura 5). Se observa que algunas especies tienen más individuos, mientras que otras se mantienen en valores de densidad bajos, lo que nuevamente confirma la baja dominancia de aves en el área de estudio.

La curva rango abundancia (Figura 5) agrupa la cantidad de individuos de especies raras que se muestran en un lado izquierdo con una pendiente muy pronunciada, siendo las especies *Pygochelidon cyanoleuca*, *Tyrannus melancholicus* y *Tangara chilensis*, las que presentan mayor dominancia sobre la comunidad de aves registradas.

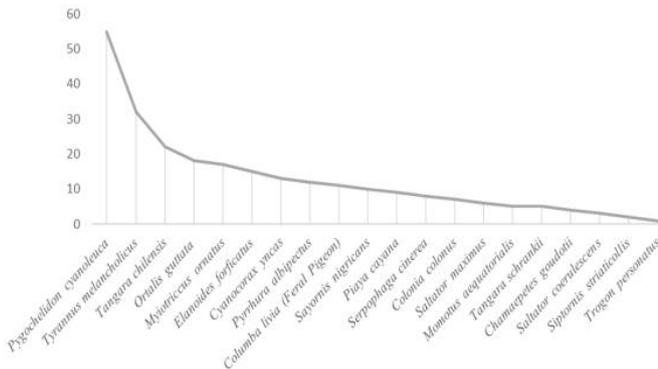


Figura 5 | Curva del rango de la abundancia de especies del área general de estudio. Se tomaron en cuenta 20 especies con mayor rango de abundancia y las otras restantes con menor abundancia se las puede observar en la tabla de anexos.

Estimadores de esfuerzo de muestreo y riqueza de especies

En el área general, la curva de acumulación de especies:

Para el análisis de la curva se ha logrado registrar 178 especies, posibilitando la presencia de más especies

conforme avance el tiempo de muestreo en campo, de acuerdo a la proyección de Chao 1 indica 188 especies probables a ser registradas, comparando estos valores demuestra que hay 10 especies adicionales por registrar, permitiendo una estimación acerca del 94% de las especies en el área de monitoreo.

En la siguiente **Figura 6** se muestra las curvas de acumulación de especies entre los valores del índice Chao-1 y riqueza.

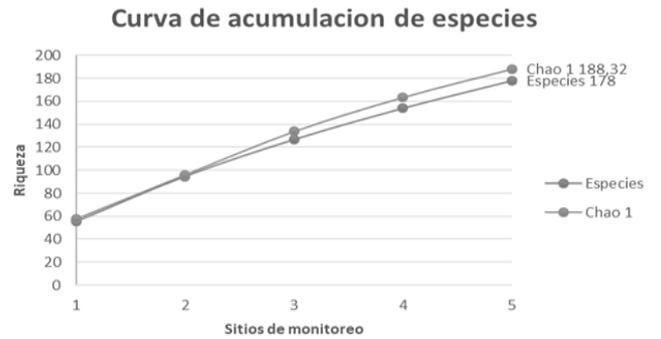


Figura 6 | Curva de acumulación de especies y Chao 1 del área general.

3.2. Discusión

La AECPAE es un área importante para la supervivencia de aves locales. Dado que se han registrado 828 individuos en total, agrupadas en 18 órdenes, 40 familias, cifra relativamente alta que se contrasta con el estudio realizado por Jácome-Negrete et al. (2019) quienes registran un promedio de 1010 individuos en áreas verdes de Sangolquí, utilizando el mismo método de puntos de conteo. Toda esta diferencia influye por los diferentes factores como la altura a nivel del mar, cuyo factor es relacionado con la complejidad estructural de la zona de estudio (Blake y Loiselle, 2000). Sin embargo; Garitano-zavala y Gismondi (2003) menciona que la cobertura vegetal muestra con mejor claridad los cambios de variación faunística, mientras que Blake y Loisille (2001) concluye que a medida que aumenta la productividad de hojas, flores y frutos en un ecosistema, también aumenta la abundancia y riqueza de aves.

En un estudio de la estación forestal experimental realizado por Zoquiapan Ugalde-Lezama et al. (2010) determinó la riqueza en dos zonas, la primera zona se realizó en un bosque de pino ligeramente perturbado, y la segunda en un bosque mixto perturbado, utilizando dos tipos de métodos, redes de niebla y por puntos, donde el mejor orden representado fueron los Passeriformes con 40 especies y las familias con mejor número de especies fueron los Tyrannidae con 8 especies, mientras que en nuestro estudio utilizamos un solo método que es por observación directa en un área, pudimos determinar que los Passeriformes contaron con mayor riqueza de 122 especies y a nivel de familia fueron los *Traupidae* con 36 especies.

En la presente investigación los estimadores de diversidad alfa revelaron un índice de Shannon-Wiener de 4,7 lo que me indica una gran diversidad en el área de estudio. El valor de dominancia de Simpson fue bajo (0,01) lo cual confirma una baja dominancia de especies en el ecosistema, esto se refleja en la curva rango-abundancia la cual exhibe una baja dominancia de aves en el sitio con pocas especies que poseen más individuos, mientras que las demás se mantienen por valores de abundancia menores. Por otro lado, en la investigación realizada en Dehesa por Carranza et al. (2018) menciona índices de diversidad alfa para las 15 fincas muestreadas en dos temporadas, donde el índice de Shannon-Wiener varía entre 2,54 y 3,11 sugiriendo una diversidad moderada en dichas áreas, mientras que en el AECPAE se encuentra el 1,59 más de la diversidad. Por otra parte, los valores del índice de Simpson a la inversa (1/D) oscilan entre 7,76 y 16,58 indicando diferentes niveles de dominancia de especies en las fincas estudiadas (Carranza et al., 2018).

En otra área de estudio en el cantón Zapotillo Ordóñez-Delgado et al. (2016) con el propósito de evaluar la asociación entre el registro obtenido de las especies, planteó cuatro categorías de abundancia relativa propuestas por Schulenberg et al. (2010) donde se analizó la abundancia relativa mediante un programa test de *Fisher* logrando identificar 7 especies poco comunes y 12 especies raras, mientras que en nuestro estudio en base a la revisión bibliográfica de Stotz et al. (1996) pudimos identificar 60 especies poco comunes y 75 especies raras. En cuanto a la riqueza en el AECPAE se logró registrar 178 especies, mientras que Shiguango-Yumbo y Bañol-Pérez (2020) en el CIPCA logró registrar 53 especies en una zona que ha sido intervenida y 56 especies en un bosque secundario generando una baja viabilidad de aves en la zona de estudio.

En nuestro trabajo de investigación la curva de acumulación de especies sugiere que podrían registrarse más especies a medida que avance el tiempo de muestreo en campo, la proyección de Chao 1 indica que podrían registrarse 188 especies probables implicando que el esfuerzo de muestreo permitió

registrar el 94 % de las especies en el área de monitoreo, mientras que en la curva de acumulación de especies de Shiguango-Yumbo y Bañol-Pérez (2020) el esfuerzo de muestreo fue de 86.5 % para el estimador Chao 1 lo que indica que el esfuerzo de muestreo es confiable y los resultados apuntan a una alta diversidad de aves en el área de estudio con una notable presencia de especies poco comunes y una baja dominancia. Por otro lado, en el estudio de Arcco (2021) realizado en un bosque de Puyca en un muestreo de 24 puntos de conteo presentó una eficacia del 72,32 % del esfuerzo de muestreo. El trabajo de muestreo ha permitido capturar una gran parte de la riqueza aviar del área, aunque aún existe potencial para el descubrimiento de nuevas especies con un mayor esfuerzo de muestreo es decir a largo plazo (Muñoz, 2022).

4. Conclusiones

En el AECPAE existe una riqueza de aves relativamente alta al compararla con otras comunidades de zonas similares en Ecuador, siendo los Passeriformes y Thraupidae los grupos más representativos en el área.

Se recomienda hacer los recorridos en las primeras horas del día tras al amanecer para la obtención de mejores resultados, es importante recalcar también que se pueden utilizar otros métodos de censado en campo, como la captura por medio de redes de niebla, técnica de marcaje, uso de cámara trampa, etc. Siempre y cuando se obtenga el permiso adecuado para llevar a cabo las investigaciones.

En el futuro proceso de planificación territorial de las parroquias de Cumbaratza, San Carlos de las Minas y Timbara, es importante considerar esta área ecológica y natural como un entorno que puede servir como modelo para la protección y manejo de los recursos naturales nacionales y regionales.

Los datos aquí presentados evidencian que el área de conservación es un espacio con gran potencial para fomentar la experimentación y principalmente la investigación para futuras generaciones.

Contribuciones de los autores

Erika Stefany Bravo Pulla: Adquisición, y análisis de los datos; redactó el manuscrito, aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada

Joseph Daniel Ochoa González: Adquisición, y análisis de los datos; redactó el manuscrito, aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada

Gonzalo Iván Espinosa Ríos: Concepción del trabajo; aprobó la versión enviada y la versión sustancialmente editada

Conflicto de intereses de los autores

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

5. Referencias Bibliográficas

Aristizabal-Gómez, J. D., & Ovalles-Pabón, L. C. (2018). The bird sighting as a tourist potential in

- San José de Cúcuta. *Revista Convicciones*, 5(10), 6–10.
- Arcco Mamani, A. R. (2021). Diversidad de aves de los bosques de *Polylepis* SP. de la reserva paisajística subcuenca del Cotahuasi: Un enfoque ecológico y de conservación.
- Beltran, A., & Eguiguren, J. (2010). Políticas Públicas Municipales, como herramientas de control socio-ambiental en las actividades de explotación minera de la provincia de Zamora Chinchipe. 78.
- Blake, J. G., & Loiselle, B. A. (2000). Diversity of birds along an elevational gradient in the Cordillera Central, Costa Rica. *Auk*, 117(3), 663–686. <https://doi.org/10.2307/4089592>.
- Blake, J. G., & Loisille, B. A. (2001). Bird assemblages in second-growth and old-growth forests, costa rica: Perspectives from mist nets and point counts. *Auk*, 118(2), 304–326. <https://doi.org/10.2307/4089793>.
- Brito, J., Camacho, M. A., Romero, V., Vallejo, A. F. (2023). Mamíferos del Ecuador. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/>.
- Carranza, J., De la Peña, E., & Seoane, J. (2018). Comunidad de aves como indicador de biodiversidad en dehesas. *Life Biodehesa*, 1, 45.
- Cartay, R., Mayoral-Izaguirre, M. L. E., & Izaguirre-Mayoral, M. L. (2020). Revisión Y Vision Prospectiva Del Aviturismo En Ecuador. *Gestión Turística*, 34, 8–26. <https://doi.org/10.4206/gest.tur.2020.n34-01>.
- Delgado Fernández, E., León Peralta, M., Cantos Guamán, C., & Guzmán Juárez, M. (2023). Effect of Mining Activity on Biodiversity in a Sector of the Paquisha Parish, Province of Zamora Chinchipe-Ecuador. *Granja*, 38(2), 104–121. <https://doi.org/10.17163/lgr.n38.2023.08>.
- Erraez, W. R. (2022). Elaboración de una propuesta de mejora sobre un catálogo multimedia con tecnología espacial con drones para el GAD del Cantón Zamora en Ecuador para el año 2022. Repositorio Institucional: https://repositorio.epnewman.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12892/360/TRABAJO_DE_INV_MTI_MOROCHO_WASHINGTON.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- Fingerman, M., & Fingerman, S. W. (1975). The effects of 5-hydroxytryptamine depletors and monoamine oxidase inhibitors on color changes of the fiddler crab, *Uca Pugilator*: Further evidence in support of the hypothesis that 5-hydroxytryptamine controls the release of red pigment-dispersing hormone. *Comparative Biochemistry and Physiology. Part C, Comparative*, 52(1), 55–59. [https://doi.org/10.1016/0306-4492\(75\)90013-1](https://doi.org/10.1016/0306-4492(75)90013-1)
- Freile, JF, Poveda, C. (2019). Aves del Ecuador. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/avesweb/Citar/>, fecha de acceso 3 de marzo de 2019.
- Freile, J., Jiménez-Uzcátegui, G., & Carrasco, L. (2019). Lista Roja de las Aves del Ecuador Diversity and Conservation of Neotropical Amphibians and Reptiles View project Biodiversidad de Colombia View project Charles Darwin Foundation Fundación para la Conservación de los Andes Tropicales (Issue January 2020). <https://www.researchgate.net/publication/338263750>.
- GAD Parroquial de Timbara, G. P. (2018). Plan de Manejo del Área Ecológica de Conservación Parroquial Amuicha Entsa. Zamora - Ecuador.
- Garitano-zavala, Á., & Gismondi, P. (2003). Variación de la riqueza y diversidad de la ornitofauna en áreas verdes urbanas de las ciudades de La Paz y El Alto (Bolivia). *Ecología En Bolivia*, 38(1), 65–78.
- Guevara, I. H. L., Rojas-Soto, O. R., López-Barrera, F., Puebla-Olivares, F., & Díaz-Castelazo, C. (2012). Dispersión de semillas por aves en un paisaje de bosque mesófilo en el centro de Veracruz, México: Su papel en la restauración pasiva. *Revista Chilena de Historia Natural*, 85(1), 89–100. <https://doi.org/10.4067/S0716-078X2012000100007>.
- Haene, E. (2004). Observación de aves silvestres en libertad. (A. A. Aves Argentinas con el apoyo de la Embajada Británica, Ed.) 28. ResearchGate: https://www.researchgate.net/publication/319874098_Observacion_de_aves_silvestres_en_libertad.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill. (M.-H. Education, Ed.): <http://repositoriobibliotecas.uv.cl/handle/uvsc/1385>.
- Jara, D., Narváez, R., Ordoñez, L., Orellana, F., Palacios, P., Riera, T., . . . Vits, K. (2017). Amuicha Entsa Aves Comunes del Área de Conservación Parroquial. Zamora.
- Jácome- Negrete, I. V., Trujillo Regalado, S. I., Rocha Cuascota, D. L., Hidalgo Cárdenas, E. A., & Flores Vega, S. C. (2019). Riqueza y abundancia de las aves urbanas de nueve áreas verdes de la ciudad de Sangolquí (Ecuador): Estudio preliminar. *Siembra*, 6(1), 001–014. <https://doi.org/10.29166/siembra.v6i1.1514>.
- Jumbo, M. I. (2016). Plan estratégico de Desarrollo Turístico Sostenible para la parroquia Timbara, cantón Zamora, provincia de Zamora Chinchipe, 2015-2020. Repositorio Institucional: <https://dspace.utpl.edu.ec/handle/123456789/15894>.
- Lainez, A. A. (2022). Distribución, diversidad y abundancia de aves marinas migratorias del estero

- de Punta Carnero del cantón Salinas provincia de Santa Elena. La libertad. UPSE, Matriz. Facultad de Ciencias del Mar. 96p.
- León, R., Chamba Salazar, V., & León León, L. (2022). Diagnóstico turístico en la parroquia Timbara, cantón Zamora, Provincia Zamora Chinchipe (Ecuador). *Res Non Verba Revista Científica*, 12(1), 107–128. <https://doi.org/10.21855/resnonverba.v12i1.607>.
- MAE. (2012). *Leyenda Ecosistemas Ecuador 2*. Subsecretaría de Patrimonio Natural, 186. https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEYENDA-ECOSISTEMAS_ECUADOR_2.pdf.
- Molina, E. (2018). “Diseño Una Guía De Avifaunística En El Recinto Macuchi, Parroquia El Tingo La Esperanza, Cantón Pujilí, Provincia De Cotopaxi.” <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/5241>.
- Mora, E. G. R. (2020). El avistamiento de aves como estrategia para la enseñanza y aprendizaje del concepto de sonido. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/78106>.
- Moreno-Vera, A., Jiménez-Romero, E., Herrera-Feijoo, R. J., Carranza, M., & Saltos-Navia, J. (2023). Análisis de la diversidad de aves y plantas en diferentes coberturas de vegetación en la finca experimental “La Represa”, Quevedo – Ecuador. *Green World Journal*, 6(2), 62–62. <https://doi.org/10.53313/gwj62062>.
- Muñoz, E. (2022). Variación en la abundancia y distribución de tres especies de aves playeras (Aves: Scolopacidae) en la costa oeste de Norteamérica, en relación con factores ambientales. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California, 1–80. https://cicese.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1007/3696/1/tesis_Estefanía_Isabel_Muñoz_Salas_08_marzo_2022_%281%29.pdf.
- Ordóñez-Delgado, L., Tomás, G., Armijos-Ojeda, D., Jara-Guerrero, A., Cisneros1, R., & Espinosa, C. I. (2016). Nuevos aportes al conocimiento de avifauna en la región Tumbesina; implicaciones para la conservación de la Reserva de Biosfera del Bosque Seco, Zapotillo, Ecuador. *Revista Ecosistemas*, 25(2), 13–23.
- Rangel-Salazar, J. L., & Martínez-ortega, J. (2014). Diversidad de aves: un análisis espacial. October. <https://doi.org/10.13140/2.1.2834.6888>.
- Ron, S. R., Merino-Viteri, A. Ortiz, D. A. (2022). Anfibios del Ecuador. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/amphibiaweb/>.
- Sánchez Nivicela, M., Freile, J., Olmstead, S., Athanas, N., Brinkhuizen, D., Navarrete, L., Nilsson, J., & Greenfield, P. (2023). Sixth Report of the Committee for Ecuadorian Records in Ornithology (Cero). *Revista Ecuatoriana de Ornitología*, 9(2), 76–103. <https://doi.org/10.18272/reo.v9i2.2856>.
- Shiguango-Yumbo, W. A., & Bañol-Pérez, C. (2020). Evaluación rápida de la avifauna en el Centro de Investigación, Posgrado y Conservación Amazónica (CIPCA), provincia de Napo, Amazonía Ecuatoriana. *Ciencia y Tecnología*, 13(1), 81–88. <https://doi.org/10.18779/cyt.v13i1.355>.
- Suarez B. y Villón R. (2011). Formación de bandadas y sitios de congregación de aves migratorias marinas en la provincia de Santa Elena. *Memorias III Reunión Ecuatoriana de Ornitología*, 2012. Mindo. Pichincha.
- Schulenberg, T.S., Stotz, D.F., Lane, D.F., O’Neill, J.P., Parker, T.A. 2010. *Birds of Peru*. Revised edition. Princeton University Press, Princeton, NJ, Estados Unidos.
- Stotz, D. F., Fitzpatrick, J. W., & Parker, T. A. (1996). *Neotropical birds: ecology and conservation*. Estados Unidos: Universidad de Chicago.
- Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G., Ayala-Varela, F. y Salazar-Valenzuela, D. (2023). *Reptiles del Ecuador*. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb/>.
- Ugalde-Lezama, S., Alcántara-Carbajal, J. L., Valdez-Hernández, J. I., Ramírez-Valverde, G., Velázquez-Mendoza, J., & Tarángo-Arámbula, L. A. (2010). Richness, abundance and diversity of birds in temperate forest with different conditions of perturbation. *Agrociencia*, 44(2), 159–169.
- Wu, S., Villareal H., M., Álvarez, S., Córdoba, F., Escobar, G., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M., Umaña, A., Vanegas Pinzón, S., Ospina Arango, O. L., United Nations Environment Programme (UNEP), Santamarta, J., Sánchez, F., Sánchez-Palomino, P., Cadena, A., SÁNCHEZ PÉREZ, G., Rangel-ch, J. O., ... Merle Farinós, H. (2002). *La Pérdida De La Biodiversidad*. Grupo Intergubernamental De Expertos Sobre El Cambio Climático, 26(6), 236. <http://www.pnas.org/cgi/content/long/99/26/16812>.
- Zaruma, N. L. (2015). Plan de manejo para la reserva parroquial Amuicha Entsa ubicada en la parroquia Timbara y San Carlos de las Minas. Repositorio Digital: <https://www.bing.com/ck/a?!&&=dee56df94d4df10fJmltdHM9MTcwOTI1MTIwMCZpZ3VpZD0xMTk2ZjYzZi01NzIxLTY2ZjgtMGNhZi1lNTQyNTYzMzY3NTQmaW5zaWQ9NTE5MQ&ptn=3&ver=2&hsh=3&fclid=1196f63f-5721-66f8-0caf-e54256336754&psq=Plan+de+manejo+para+la+reserva+parroquial+Amuich>.