ISSN Versión impresa: 1992-2159; ISSN Versión electrónica: 2519-5697

Biotempo, 2024, 21(2), jul-dec: 173-187.

doi:10.31381/biotempo.v21i2.6696

Biotempo (Lima)

https://revistas.urp.edu.pe/index.php/Biotempo

ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

INVENTORY AND BIRD-WATCHING POINTS ON THE ROUTE HIELEROS IN THE BOLÍVAR PROVINCE, ECUADOR

INVENTARIO Y PUNTOS DE AVISTAMIENTO DE AVES EN LA RUTA DE LOS HIELEROS DE LA PROVINCIA BOLÍVAR, ECUADOR

Carlos Oswaldo Peña-Guamán*, Juan Pablo Torres-Cadena[1], Germán Patricio Sánchez- Chávez[1] & Christopher Gabriel Espinosa-Ruiz[1]

[1] Facultad de Ciencias Administrativas, Gestión Empresarial e Informática Universidad Estatal de Bolívar, Ecuador. cpena@ueb.edu.ec / jtorres@ueb.edu.ec / gsanchez@ueb.edu.ec / cespinosa@ueb.edu.ec

* Corresponding autor: cpena@ueb.edu.ec

Carlos Oswaldo Peña-Guamán: https://orcid.org/0000-0002-0858-0244
Juan Pablo Torres-Cadena: https://orcid.org/0000-0001-5255-5444
Germán Patricio Sánchez Chávez: https://orcid.org/0000-0002-2906-2999
Christopher Gabriel Espinosa-Ruiz: https://orcid.org/0000-0002-0785-109X

ABSTRACT

Paramo ecosystems are complex and of great value for biodiversity. Their complexity currently makes them fragile due to climate change and the increase in the agricultural and livestock frontier threatens the variety of birdlife in these areas. This research was carried out in the high Andean ecosystem, specifically on the Ruta del Hielero de Bolívar, covering an area of 9 km that begins at 4361 meters above sea level at the entrance to the Chimborazo Fauna Production Reserve and concludes at 3500 meters above sea level in the Mirador Playa Urcu 4 kilometers from the Community of Quindigua Central, Ecuador. The study included various climatic zones that host endemic flora, crucial for the subsistence of avifauna adapted to these habitats. This research aims to determine the species of birds that exist on the Route and locate their sighting points. The methodology applied consisted of the transect technique, tracing five along the route. In addition, an observation sheet was used based on identification guides, applications such as E bird, and photographs of the species sighted. 30 species were distributed in 6 orders and 14 families were identified. All the birds are native or resident, except *Muscisaxicola maculirostris* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837), the only migratory species recorded. It should be noted that a representative species of the place is *Oreotrochilus chimborazo* (De Lattre & Bourcier, 1846) due to its abundance. All inventoried individuals are classified as (Least Concern LC) according to the IUCN (International Union for Conservation of Nature) Red List and are under regulation in Appendix II of CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). Seven important points for bird watching were determined, highlighting the Playa Urcu Viewpoint at an altitude of 3472 meters above sea level, where up to 21 of the 30 identified species can be observed. To determine these sighting points, the ArcGIS tool was used, based on the greatest number of birds sighted in

Este artículo es publicado por la revista Biotempo de la Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [https:// creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original.

each location. The study provides a basis for conservation and birdwatching tourism on the Ruta del Hielero de Bolívar, highlighting the importance of specific areas within the high Andean ecosystem that favors birdlife biodiversity.

Keywords: Birdlife – Quindigua – Route – Sighting points

RESUMEN

Los ecosistemas parámo son complejos y de mucho valor para la biodiversidad. Su complejidad los vuelve frágiles actualmente al cambio climático, y el aumento de la frontera agrícola y pecuaria amenaza a la variedad de avifauna de etas zonas. Esta investigación se llevó a cabo en el ecosistema alto andino, específicamente en la Ruta del Hielero de Bolívar, abarcando un área de 9 km que inicia a los 4361 msnm en el Ingreso a Reserva de Producción de Fauna Chimborazo y concluye a los 3500 msnm en el Mirador Playa Urcu a 4 km de la Comunidad de Quindigua Central, Ecuador. El estudio incluyó diversos pisos climáticos que albergan una flora endémica, crucial para la subsistencia de avifauna adaptada a estos hábitats. Este estudio busco determinar las especies de aves existentes en la Ruta y localizar los puntos de avistamiento de las mismas. La metodología aplicada consistió en la técnica de transectos, trazando cinco a lo largo de la ruta. Además, se utilizó una ficha de observación basados en guías de identificación, aplicaciones como E bird, y fotografías de las especies avistadas. Se identificaron 30 especies distribuidas en 6 órdenes y 14 familias. Todas las aves son nativas o residentes, a excepción de *Muscisaxicola maculirostris* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837), la única especie migratoria registrada, cabe destacar que una especie representativa del lugar es *Oreotrochilus chimborazo* (De Lattre & Bourcier, 1846), por su abundancia. Todos los individuos inventariados están catalogados como de (Preocupación Menor LC), según la Lista Roja de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), y se encuentran bajo regulación en el Apéndice II de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). Se determinaron siete puntos importantes para el avistamiento de aves, destacándose el Mirador Playa Urcu a una altitud de 3472 msnm, donde se pueden observar hasta 21 de las 30 especies identificadas. Para determinar estos puntos de avistamiento, se utilizó la herramienta ArcGIS, basándose en el mayor número de aves avistadas en cada ubicación. El estudio proporciona una base para la conservación y el turismo de avistamiento de aves en la Ruta del Hielero de Bolívar, resaltando la importancia de áreas específicas dentro del ecosistema alto andino que favorecen la biodiversidad avifaunística.

Palabras clave: Avifauna – Puntos de avistamiento – Quindigua – Ruta

INTRODUCCIÓN

La observación de avifauna se destaca como uno de los encantos más prometedores, permitiendo contemplar una amplia variedad de aves con colores cautivadores y comportamientos fascinantes en su entorno natural (Sitanggang *et al.,* 2020). El atractivo de estas aves se ve realzada por sus atributos cromáticos, sonidos, formas y comportamientos (Moss, 2013; Aditya *et al.,* 2020). La singularidad de la avifauna puede determinarse mediante la comparación de la frecuencia de avistamientos, el estado de conservación y la endemicidad (Sulistiyowati & Buot, 2016; Prawiradilaga, 2019).

Para avanzar en este campo, es crucial evaluar la diversidad y el valor único de las comunidades de aves (Karr, 1971; Robinson *et al.*, 2000), así por mencionar a Soto-Mora & Urrutia (2010) quienes evaluaron el estado de conservación de cuatro especies de aves de la familia Rhinocryptidae en el sur de Chile usando el índice SUMIN de Reca *et al.* (1994). Se concluyó que es crucial implementar medidas de protección debido a la intervención humana en su hábitat. El método propuesto Reca demostró ser eficaz para evaluar cuantitativamente el estado de conservación de aves en Chile.

Por otro lado, al ser evaluada la salud ambiental de la microcuenca del río Pisloy analizando la abundancia, distribución y riqueza de la avifauna. Utilizó registros de monitoreo y métodos de avistamientos por transeptos y conteos aleatorios, calculando la diversidad con los índices de Shannon y Jaccard. Se registraron 138 especies de aves, incluyendo 20 endémicas, con varias en peligro o vulnerables. Los resultados mostraron que la explotación de recursos naturales afecta negativamente a la avifauna, con mayor diversidad encontrada en los remanentes de bosque (Sánchez, 2020).

Se destaca que la región Neotropical, abarcando Centroamérica, Sudamérica y el Caribe, alberga la mayor diversidad de aves, con unas 4000 especies (Cabanillas-Trujillo *et al.*, 2021). Ecuador, debido a su ubicación geográfica, por la cordillera de los Andes y las corrientes marinas, es uno de los países más megadiversos del mundo (Instituto Nacional de Biodiversidad, 2023), con 1826 especies de aves registradas, representando aproximadamente el 18% de todas las especies globales (BirdLife International, 2023).

Los puntos avistamiento de esta investigación se centran en la importancia de la altitud y el clima particular del páramo que propician hábitats únicos que favorecen la migración y residencia de diversas especies. Además, su conservación es vital para su mantenimiento, muchas de las cuales están en peligro debido a la intervención humana y el cambio climático (Orians, 1969; Terborgh *et al.*, 1990; Thiollay, 1994).

Con estos antecedentes, esta investigación se enfoca en realizar el inventario, y el estado de conservación de las aves presentes en la Ruta de los hieleros de Bolívar en el páramo Ecuador, además ofrece un mapa cartográfico con la ubicación de los sitios más representativos para el avistamiento de aves. Los resultados contribuyen significativamente a la comprensión integral de la ecología aviar regional (Naka, 2004), brindando información crucial para la toma de decisiones informadas sobre el manejo y la protección de los hábitats de estas aves.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El área de estudio abarca la Ruta de los Hieleros en la comunidad de Quindigua, Parroquia Guanujo, Provincia Bolívar, Ecuador. Las observaciones se realizaron entre julio y agosto de 2023, cubriendo la ruta desde la entrada principal de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo hasta la comunidad de Quindigua Central (Fig.1). Esta ruta tiene una distancia de recorrido de aproximadamente 16 km, con puntos de interés turístico y natural a lo largo del camino. Los puntos turísticos identificados incluyen el Ingreso a la Reserva, la vertiente Chaupogyos, la Choza comunal, el remanente de Bosque Yanasacha, la quebrada Curipacha, el río Curipacha y el mirador de Playa Urcu. Las coordenadas específicas y altitudes de los puntos de observación se registraron utilizando GPS y el uso de aplicaciones informáticas como QGIS-ArcGis para la georreferenciación y creación de mapas cartográficos. La descripción del hábitat se elaboró teniendo en cuenta las determinaciones de matorral, pajonal, pastizal, arenal o desértico (Stotz *et al.*, 1996).

Figura 1. Mapa de la Ruta de los Hieleros, en la comunidad de Quindigua, Parroquia Guanujo, Provincia Bolívar, Ecuador. Adaptada de García-García *et al.* (2020).

Metodología de registro

La metodología utilizada en este estudio es de tipo cualitativo y descriptivo, con un enfoque no experimental. Este diseño permite describir y explorar las características de las aves en la Ruta de los Hieleros, puntos de avistamiento, diversidad y el estado de conservación de estas aves mediante la recopilación sistemática de datos en su hábitat natural. La técnica de campo empleada fue la observación directa, utilizando la Guía de Campo de Aves del Ecuador como instrumento para la identificación de especies. Este enfoque cualitativo se basa en la interpretación y análisis de datos observacionales para proporcionar una comprensión profunda del estado de conservación de las aves y sus interacciones con el entorno (Hernández *et al.*, 2014; Creswell & Creswell, 2018).

En el área de estudio se establecieron cinco transectos (Fig. 2). Cada uno con una longitud de aproximadamente 1,7 km, seleccionados para cubrir una representación adecuada de los diferentes hábitats presentes. Las observaciones se realizaron en diferentes momentos del día (mañana, tarde y casi noche) para obtener datos más completos y precisos sobre la diversidad, horario, coordenadas y altitud aproximada en las cuales se pueden visualizar las aves (Tablas 2-4). Para determinar los puntos de observación de aves se consideró la cantidad de especies presentes.

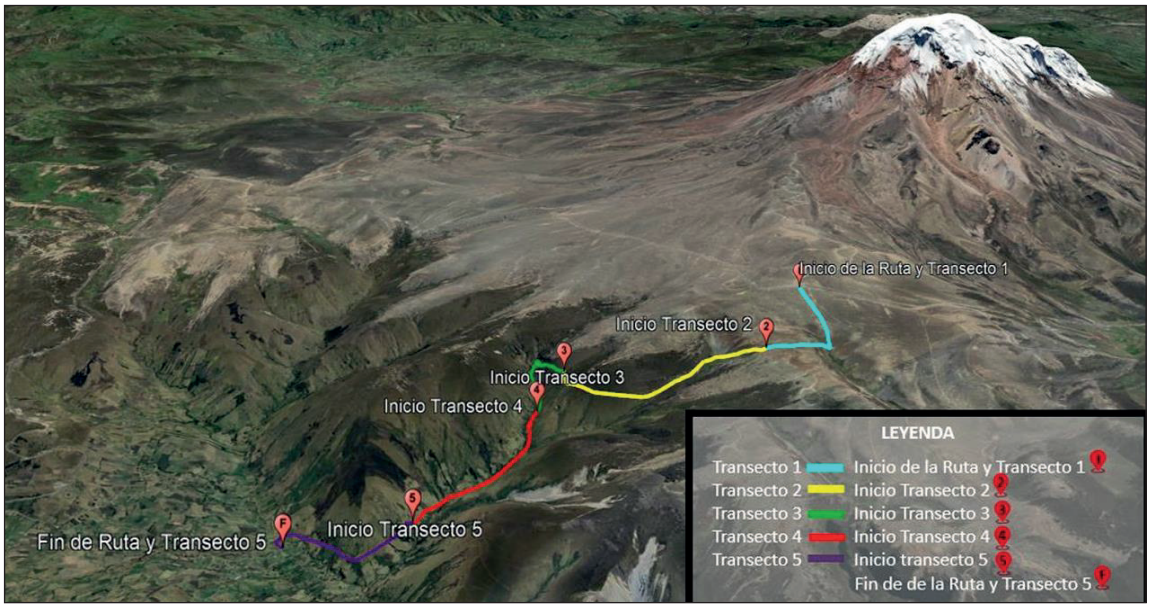

Figura 2. Mapa de transectos de la Ruta de los Hieleros, en la comunidad de Quindigua, Parroquia Guanujo, Provincia Bolívar, Ecuador.

Identificación de especies

Para la identificación de las especies se utilizó el método de transepto donde se detectaron las aves por el reconocimiento visual y auditivo. Los mismos se realizaron a simple vista, con binoculares 10×50, 7×42 y 10×42 marca Bushnell, un telescopio 15-45×60 marca Vanguard, para georreferenciar las localidades donde se realizaron los inventarios, se utilizó un equipo del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) marca Magellan Professional MobileMapperTM CX (Magellan Navigation Inc., Santa Clara, CA, USA) y otro marca Garmin (Garmin Ltd., Olathe, KS, USA), la Guía de Campo Aves del Ecuador Volumen I de Ridgely & Greenfield (2006), páginas web Bioweb y eBird para conocer los nombres comunes y científicos de las aves. Los recorridos tuvieron una duración total de sesenta y dos h con cuatro minutos, incluyendo las horas en las que se acampó. Esta metodología permitió obtener datos más completos y precisos sobre la diversidad, horario, coordenadas y altitud aproximada en las cuales se pueden visualizar las aves. Las especies de aves fueron registradas en fichas de observación previamente diseñadas, las cuales contenían la siguiente información: nombre del observador, clima, número de transecto, día, hora de inicio y fin, coordenadas, nombre científico, familia, género, especie, hábitat, altitud y observaciones.

Categorización de especies

Las aves observadas fueron categorizadas según su presencia y estado de conservación, utilizando listas de verificación y protocolos de observación establecidos por la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) y CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), para asegurar la precisión y consistencia de los datos (CITES, 2023; UICN, 2023). Las categorías incluyen especies residentes o nativas y migratorias, y se identificó su estado de conservación según los criterios establecidos por estas organizaciones, proporcionando un panorama detallado sobre la diversidad y distribución de las aves en la Ruta de los Hieleros.

Aspectos éticos

Los datos obtenidos no representaron ningún impacto negativo para las aves.

RESULTADOS

Las especies de aves fueron registradas en fichas de observación previamente diseñadas para las tres salidas de la Ruta de los Hieleros, en la comunidad de Quindigua, Parroquia Guanujo, Provincia Bolívar, Ecuador (Tablas 1 al 3).

En la ruta y transectos se registraron 30 especies de aves, todas son residentes o nativas pertenecientes a 6 órdenes y 14 familias. A excepción de *Muscisaxicola maculirostris* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837), es la única migratoria. Cabe señalar que todas las especies presentes están en categoría (LC) preocupación menor de acuerdo con la Lista Roja de la UICN y se encuentran bajo regulación en el Apéndice II de CITES. Especies que no se encuentran necesariamente en Peligro de extinción (Tabla 4).

Tabla 1. Resumen de la ficha de observación de aves primera salida.

Salida de campo 1: viernes 07 y sábado 08 de julio del 2023.
Estación del año: Verano.
Inicio: Entrada principal de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo.
Fin: Comunidad Quindigua Central.

Transecto	**Coordenadas Inicio**	**Coordenadas Fin**	**Horas/Clima**
1	Latitud: -1,49859°	Latitud: -1,50541°	Inicio: 16:34 pm
	Longitud: -78,87537°	Longitud: -78,88635°	Fin: 18:14 pm
	A. Inicio: 4.351 m.s.n.m.	A. Fin: 4.258 m.s.n.m.	Clima: Soleado
Total de aves visualizadas: 20 aves			
Observación: En este transecto no se generó ninguna observación.			
Transecto	**Coordenadas Inicio**	**Coordenadas Fin**	**Horas/Clima**
2	Latitud: -1,50541°	Latitud: -1,49910°	Inicio: 18:14 pm
	Longitud: -78,88635°	Longitud: -78,90139°	Fin: 07:32 am
	A. Inicio: 4.258 m.s.n.m.	Altitud Fin: 3.991 m.s.n.m.	Clima: Soleado/ Nublado
Total de aves visualizadas: 23 aves			
Observación: En este transecto no se generó ninguna observación.			
Transecto	**Coordenadas Inicio**	**Coordenadas Fin**	**Horas/Clima**
3	Latitud: -1,49910°	Latitud: -1,49625°	Inicio: 07:32 am
	Longitud: -78,90139°	Longitud: -78,90570°	Fin: 08:33 am
	A. Inicio: 3.991 m.s.n.m.	A. Fin: 3.851 m.s.n.m.	Clima: Nublado
Total de aves visualizadas: 15 aves			

(Continúa Tabla 1)

(Continúa Tabla 1)

Observación: En este transecto no se generó ninguna observación.

Transecto	**Coordenadas Inicio**	**Coordenadas Fin**	**Horas/Clima**
4	Latitud: -1,49625°	Latitud: -1,50100°	Inicio: 08:33 am
	Longitud: -78,90570°	Longitud: -78,92069°	Fin: 10:21 am
	A. Inicio: 3.851 m.s.n.m.	A. Fin: 3.475 m.s.n.m.	Clima: Soleado

Total de aves visualizadas: 27 aves

Observación: En este transecto no se generó ninguna observación.

Transecto	**Coordenadas Inicio**	**Coordenadas Fin**	**Horas/Clima**
5	Latitud: -1,50100°	Latitud: -1,49709°	Inicio: 10:21 am
	Longitud: -78,92069°	Longitud: - 78,93016°	Fin: 11:00 am
	A. Inicio: 3.475 m.s.n.m.	A. Fin: 3.406m.s.n.m.	Clima: Soleado

Total de aves visualizadas: 10 aves

Observación: En este transecto no se generó ninguna observación.

*El cuadro contiene coordenadas de inicio de los cinco transectos, horas de inicio y fin, clima, total de aves visualizadas y observaciones de la primera salida de observación.

Tabla 2. Resumen de la ficha de observación de aves segunda salida.

|Salida de campo 2: sábado 29 y domingo 30 de julio del 2023.

Estación del año: Verano.

Inicio: Comunidad Quindigua Central.

Fin: Entrada principal de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo.

Transecto	**Coordenadas Inicio**	**Coordenadas Fin**	**Horas/Clima**
1	Latitud: -1,50100°	Latitud: -1,49709°	Inicio: 12:38 pm
	Longitud: -78,92069°	Longitud: - 78,93016°	Fin: 14:03 pm
	A. Inicio: 3.475 m.s.n.m.	A. Fin: 3.406m.s.n.m.	Clima: Soleado

Total de aves visualizadas: 29 aves

Observación: El recorrido empezó desde el punto llegada de la salida de observación número 1, es decir, desde la comunidad de Quindigua Central, en este caso se realizó el recorrido de manera inversa. El motivo de realizar esta variación en el recorrido de la Ruta se da por la necesidad de poder observar a las aves en un horario distinto.

Transecto	**Coordenadas Inicio**	**Coordenadas Fin**	**Horas/Clima**
2	Latitud: -1,49625°	Latitud: -1,50100°	Inicio: 14:03 am
	Longitud: -78,90570°	Longitud: -78,92069°	Fin: 15:41 am
	A. Inicio: 3.851 m.s.n.m.	A. Fin: 3.475 m.s.n.m.	Clima: Soleado y Viento

Total de aves visualizadas: 8 aves

Observación: Los fuertes vientos hizo que las aves no salgas de sus refugios y esto a su vez no permitió la observación de muchas especies.

Transecto	**Coordenadas Inicio**	**Coordenadas Fin**	**Horas/Clima**
3	Latitud: -1,49910°	Latitud: -1,49625°	Inicio: 15:41 am
	Longitud: -78,90139°	Longitud: -78,90570°	Fin: 17:26 am
	A. Inicio: 3.991 m.s.n.m.	A. Fin: 3.851 m.s.n.m.	Clima: Soleado y Viento

Total de aves visualizadas: 11 aves

(Continúa Tabla 2)

(Continúa Tabla 2)

Observación: En este transecto se pudo notar una fuerte presencia de vientos y esto hace que no se pueda visualizar muchas especies de aves. De la misma manera se observó el huevo de un ave que se encontraba en pleno recorrido de la Ruta, poseía un tamaño aproximado de una moneda de 0,50 centavos y fue abandonado debido a que tenía una fisura en su superficie producto de una presunta de una caída o bien de un picotazo, además de ello se pudo observar en horas de la tarde un venado de cola blanca macho que se encontraba recorriendo el pajonal en busca de alimento supuestamente.

Transecto	**Coordenadas Inicio**	**Coordenadas Fin**	**Horas/Clima**
4	Latitud: -1,50541°	Latitud: -1,49910°	Inicio: 17:26 pm
	Longitud: -78,88635°	Longitud: -78,90139°	Fin: 08:34 am
	A. Inicio: 4.258 m.s.n.m.	Altitud Fin: 3.991 m.s.n.m.	Clima: Soleado

Total de aves visualizadas: 19 aves

Observación: Antes de llegar a la choza se observó en horas de la tarde casi noche a 4 ejemplares juveniles de Curiquingue (*Phalcoboenus carunculatus*) los cuales estaban alimentándose de los restos del cuerpo de una vicuña y de la misma manera en la mañana se observó 1 ejemplar juvenil de la misma especie rezando la misma actividad. Además, en la construcción tipo choza se observó una cantidad considerable de aves de nombre *Cinclodes excelsior*, los cuales utilizan esta choza para construir nidos y como refugio para la noche.

Transecto	**Coordenadas Inicio**	**Coordenadas Fin**	**Horas/Clima**
5	Latitud: -1,49859°	Latitud: -1,50541°	Inicio: 08:34 pm
	Longitud: -78,87537°	Longitud: -78,88635°	Fin: 09:49 pm
	A. Inicio: 4.351 m.s.n.m.	A. Fin: 4.258 m.s.n.m.	Clima: Soleado

Total de aves visualizadas: 39 aves

Observación: En este transecto no se generó ninguna observación.

*El cuadro contiene coordenadas de inicio de los cinco transectos, horas de inicio y fin, clima, total de aves visualizadas y observaciones de la segunda salida de observación.

Tabla 3. Resumen de la ficha de observación de aves tercera salida.

Observadores:

Salida de campo 3: sábado 05 y domingo 06 de agosto del 2023.

Estación del año: Verano.

Inicio: Entrada principal de la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo.

Fin: Comunidad Quindigua Central.

Transecto	**Coordenadas Inicio**	**Coordenadas Fin**	**Horas/Clima**
1	Latitud: -1,49859°	Latitud: -1,50541°	Inicio: 16:38 pm
	Longitud: -78,87537°	Longitud: -78,88635°	Fin: 18:04 pm
	A. Inicio: 4.351 m.s.n.m.	A. Fin: 4.258 m.s.n.m.	Clima: Soleado

Total de aves visualizadas: 17 aves

Observaciones: Mismo punto de inicio que la primera salida de observación.

Transecto	**Coordenadas Inicio**	**Coordenadas Fin**	**Horas/Clima**
2	Latitud: -1,50541°	Latitud: -1,49910°	Inicio: 18:04 pm
	Longitud: -78,88635°	Longitud: -78,90139°	Fin: 08:43 am
	A. Inicio: 4.258 m.s.n.m.	Altitud Fin: 3.991 m.s.n.m.	Clima: Soleado

Total de aves visualizadas: 25 aves

Observaciones: Las aves *Cinclodes excelsior* siguen utilizando la choza como refugio por las noches.

(Continúa Tabla 3)

(Continúa Tabla 3)

Transecto	Coordenadas Inicio	Coordenadas Fin	Horas/Clima
3	Latitud: -1,49910°	Latitud: -1,49625°	Inicio: 08:43 am
	Longitud: -78,90139°	Longitud: -78,90570°	Fin: 10:01 am
	A. Inicio: 3.991 m.s.n.m.	A. Fin: 3.851 m.s.n.m.	Clima: Soleado
Total de aves visualizadas: 16 aves			
Observaciones: En el sector del Bosque Yana Sacha se pudo observar una considerable cantidad de *Chalcostigma stanleyi* los cuales se encontraban en matorrales y árboles, los individuos observados eran entre machos y hembras.			
Transecto	Coordenadas Inicio	Coordenadas Fin	Horas/Clima
4	Latitud: -1,49625°	Latitud: -1,50100°	Inicio: 10:01 am
	Longitud: -78,90570°	Longitud: -78,92069°	Fin: 12:11 am
	A. Inicio: 3.851 m.s.n.m.	A. Fin: 3.475 m.s.n.m.	Clima: Soleado
Total de aves visualizadas: 24 aves			
Observaciones: En este transecto no se generó ninguna observación.			
Transecto	Coordenadas Inicio	Coordenadas Fin	Horas/Clima
5	Latitud: -1,50100°	Latitud: -1,49709°	Inicio: 12:11 am
	Longitud: -78,92069°	Longitud: - 78,93016°	Fin: 13:27 am
	A. Inicio: 3.475 m.s.n.m.	A. Fin: 3.406m.s.n.m.	Clima: Soleado
Total de aves visualizadas: 17 aves			
Observaciones: En este transecto no se generó ninguna observación.			

* El cuadro contiene coordenadas de inicio de los cinco transectos, horas de inicio y fin, clima, total de aves visualizadas y observaciones de la tercera salida de observación.

Tabla 4. Listado de aves de la Ruta de los Hieleros, en la comunidad de Quindigua, Parroquia Guanujo, Provincia Bolívar, Ecuador.

N	Nombre común	Nombre científico	Orden	Familia	Estado de Conservación	Nº Individuos
	Estrella Ecuatoriana	*Oreotrochilus Chimborazo* (De Lattre & Bourcier, 1846)	Apodiformes	Trochilidae	LC	74
	Orejivioleta Ventriazul	*Colibrí coruscans* (Gould, 1846)	Apodiformes	Trochilidae	LC	15
	Picoespina Dorsiazul	*Chalcostigma stanleyi* (Bourcier, 1851)	Apodiformes	Trochilidae	LC	6
	Rayito Brillante	*Aglaeactis cupripennis* (Bourcier, 1843)	Apodiformes	Trochilidae	LC	4
	Colibrí Gigante	*Patagona gigas* (Vieillot, 1824)	Trochiliformes	Trochilidae	LC	3
	Alazafiro Grande	*Pterophanes cyanopterus* (Fraser, 1840)	Apodiformes	Trochilidae	LC	2

(Continúa Tabla 4)

(Continúa Tabla 4)

Cinclodes Piquigrueso	*Cinclodes excelsior* (Sclater, PL, 1860)	Passeriformes	Furnariidae	LC	16
Chungüi Alicastaño	*Cinclodes albidiventris* (Philippi & Landbeck, 1861)	Passeriformes	Furnariidae	LC	8
Canastero Dorsilistado	*Asthenes wyatti* (Sclater, PL & Salvin, 1871)	Passeriformes	Furnariidae	LC	5
Tijeral Andino	*Leptasthenura andicola* (Sclater, PL, 1870)	Passeriformes	Furnariidae	LC	2
Gavilán Americano	*Accipiter striatus* (Vieillot, 1808)	Accipitriformes	Accipitridae	LC	2
Águila Pechinegra	*Geranoaetus melanoleucus* (Vieillot, 1819)	Accipitriformes	Accipitridae	LC	2
Gavilán Variable	*Geranoaetus polyosoma* (Quoy & Gaimard, 1824)	Accipitriformes	Accipitridae	LC	1
Aguilucho Cenizo	*Circus cinereus* (Vieillot, 1816)	Falconiformes	Accipitridae	LC	2
Semillero Paramero	*Catamenia homochroa* (Lafresnaye, 1847)	Passeriformes	Thraupidae	LC	10
Pinchaflor Negro	*Diglossa humeralis* (Fraser, 1840)	Passeriformes	Thraupidae	LC	5
Frigilo Colifajeado	*Rhopospina alaudina (*Kittlitz, 1833)	Passeriformes	Thraupidae	LC	2
Semillero Sencillo	*Catamenia inornata* (Lafresnaye, 1847)	Passeriformes	Thraupidae	LC	10
Dormilona Gorrillana	*Muscisaxicola alpinus* (Jardine, 1849)	Passeriformes	Tyrannidae	LC	8
Tiranolete Barbiblanco	*Mecocerculus (leucophrys* Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Passeriformes	Tyrannidae	LC	6
Dormilona Piquipinta	*Muscisaxicola maculirostris* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Passeriformes	Tyrannidae	LC	2
Chingolo	*Zonotrichia capensis* (Statius Müller, PL, 1776)	Passeriformes	Emberizidae	LC	8

(Continúa Tabla 4)

(Continúa Tabla 4)

Frigilo Plomizo	*Phrygilus unicolor* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Passeriformes	Emberizidae	LC	3
Caracara Curiquingue	*Phalcoboenus carunculatus* (Des Murs, 1853)	Falconiformes	Falconidae	LC	16
Tortolita Alinegra	*Metriopelia melanoptera* (Molina, 1782)	Columbiformes	Columbidae	LC	2
Golondrina Ventricafé	*Orochelidon murina* (Cassin, 1853)	Passeriformes	Hirundinidae	LC	31
Mirlo Grande	*Turdus fuscater* (d'Orbigny & Lafresnaye, 1838)	Passeriformes	Turdidae	LC	10
Candelita de Anteojos	*Myioborus melanocephalus* (Tschudi, 1844)	Passeriformes	Parulidae	LC	4
Gralaria Leonada	*Grallaria quitensis* (Lesson, 1844)	Passeriformes	Grallariidae	LC	2
Soterrey Montañés	*Troglodytes solstitialis* (Sclater, PL, 1859)	Passeriformes	Troglodytidae	LC	1

* Se presentan nombre vernáculo, taxonomía de las especies, y su estado de conservación. Lista de aves (LC) Preocupación menor UICN. y el número de individuos visualizados.

Cabe resaltar que los órdenes con mayor número de especies son Passeriformes (18), Apodiformes (5), seguidos por Accipitriformes (3) Falconiformes (2), Trochiliformes (1) Columbiformes (1). Las familias más diversas son Throchilidae (6) representa el 20 %, Furnariidae (4) representando el 13%, Accipitridae (4) representando el 13%, Thraupidae (4) representando el 13%, Tyrannidae (3), representando el 10%, Emberizidae (1). Representando el 7%. El resto de las familias con un individuo respectivamente, con el 3%.

Cada una de las especies identificadas y enlistadas están adaptadas a una altitud determinada, por sus hábitos alimenticios, estas especies visitan varios rangos altitudinales, pero generalmente pueden frecuentar hasta tres tipos de hábitats distintas. En el estudio se identificaron cinco tipos de hábitats. El Matorral árido montano fue el más abundante, con 52 individuos, seguido del Arenal con escasa o nula vegetación, donde se contaron 23 individuos. Los Pastizales de páramo presentaron 21 individuos, mientras que la Tierra de pastos y agricultura registró nueve individuos. Por último, se observó una especie asociada a Cuerpos de agua en movimiento.

El transecto en el cual se puede visualizar una mayor cantidad de aves es el número 5 con una altitud de inicio de 3.475 msnm y finaliza a los 3.406 msnm posee un total de 77 aves, el transecto 1 posee 76 visualizaciones aves, el transecto 2 con 66 visualizaciones de aves, en el transecto 4 se observó 43 aves y para finalizar en el transecto 3 se observó una menor cantidad de avistamiento de aves con un total de 42 individuos (Tabla 5). En este aspecto, la cantidad de aves observadas transciende a un total de 304 individuos, cabe mencionar que su visualización varia tomando en cuenta varios factores como puede ser la hora, estación, viento, ecosistemas, ruido, oferta floral o de alimentación, etc.

Puntos turísticos en la Ruta de Hielero

Mediante las salidas de campo, y revisión de literatura especializada se logró identificar 7 puntos de interés para el aviturismo. Esta Ruta tiene una distancia de recorrido de 9 Km aproximadamente se estima que entre punto y punto hay cerca de 1,7 Km de distancia. Estos puntos contienen un atractivo turístico cultural y natural de interés, a más de incluir el posible avistamiento de aves nativas del lugar.

Tabla 5. Total, de visualización de aves en cada transecto de la Ruta de los Hieleros, en la comunidad de Quindigua, Parroquia Guanujo, Provincia Bolívar, Ecuador.

Salida 1	Salida 2	Salida 3	Total
Transecto 1: 20 aves	**Transecto 1:** 39 aves	**Transecto 1:** 17 aves	76 aves
Transecto 2: 23 aves	**Transecto 2:** 19 aves	**Transecto 2:** 24 aves	66 aves
Transecto 3: 15 aves	**Transecto 3:** 11 aves	**Transecto 3:** 16 aves	42 aves
Transecto 4: 27 aves	**Transecto 4:** 8 aves	**Transecto 4:** 8 aves	43 aves
Transecto 5: 10 aves	**Transecto 5:** 29 aves	**Transecto 5:** 38 aves	77 aves
Total, de aves visualizadas en todos los transectos			304 aves

* Tabla de visualizaciones totales de aves por cada uno de los transectos.

Como punto uno se tomó el ingreso a la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo. Su altitud es de 4361,52 msnm, este punto esta georreferenciado y representado en el mapa.

El punto dos tiene como referencia a una vertiente denominada Chaupogyos en este sitio se resalta la cantidad de colibríes Chimborazo que se pueden apreciar volando sobre plantas de chuquiragua.

En el punto tres se halla la choza comunal diseñada con material de la zona, su techo elaborado de paja, este sitio es ideal para pernoctar y descansar luego de una caminata por el sendero.

El punto cuatro se encuentra un remanente de Bosque denominado Yanasacha, con presencia de plantas con oferta floral, también se puede disfrutar de una cascada.

En el punto cinco esta la quebrada Curipacha aquí se evidencia la presencia de arbustos nativos como el mortiño que son visitados por algunas especies de aves, así como variedades de hongos. El punto seis es el rio Curipacha que se encuentra a menor altitud y la diversidad de flores y de aves se intensifica.

Finalmente se halla el mirador de playa Urcu un lugar para fotografiar el paisaje y disfrutar el vuelo de aves especialmente colibríes. En este punto se puede observar cerca de 21 especies. Mientras que en el punto 1 se observa hasta 8 especies. De acuerdo con registros tomados de eBird Bolívar, El Libro de Aves de Ecuador de Ridgely y las observaciones sustentadas en fotografías de las aves (Fig. 3).

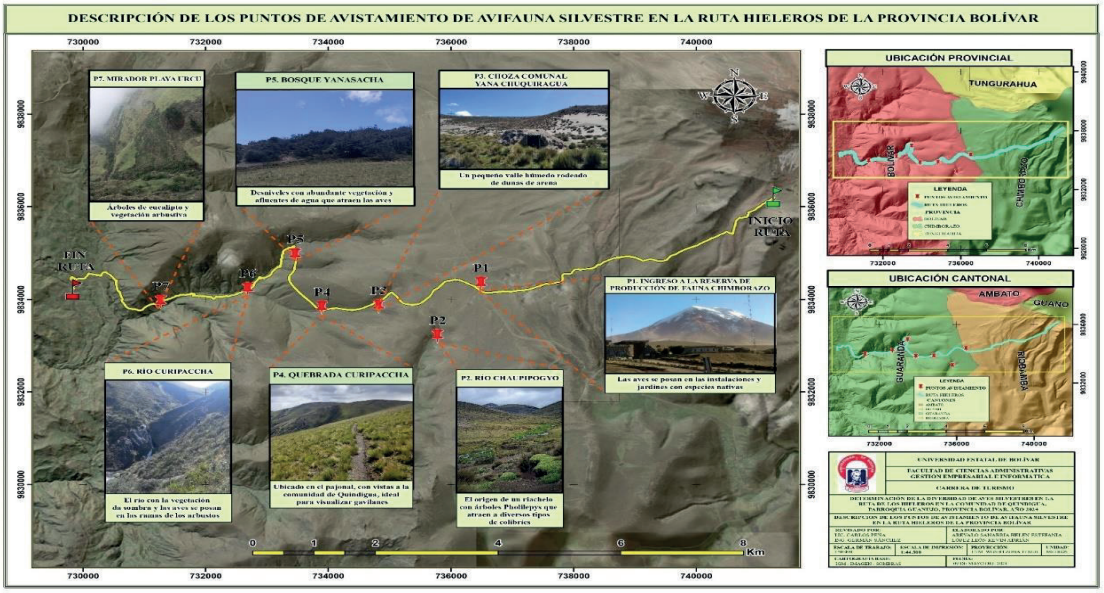

Figura 3. Puntos de avistamiento de aves de la Ruta de los Hieleros, en la comunidad de Quindigua, Parroquia Guanujo, Provincia Bolívar, Ecuador.

En campo con ayuda de la guía de identificación de aves de Ecuador y con las fichas de observación de especies, con audios grabados de aves, con la georeferenciación de cada una y su ubicación altitudinal se determinó las áreas idóneas para mirar avifauna en la Ruta. (Tabla 6).

Tabla 6. Puntos de avistamiento recomendados de la Ruta de los Hieleros, en la comunidad de Quindigua, Parroquia Guanujo, Provincia Bolívar, Ecuador.

Punto Nro.	Denominación del lugar	Coordenadas UTM WGS 84 17 s		Altitud	Posibles aves presentes
		X	**Y**		
1°	Punto de avistamiento ingreso a la Reserva de Producción de Fauna Chimborazo	9834335,473	736495,39	4.361,52 msnm.	Curinquingue, Tijeral Andino, Colibrí del Chimborazo Cinclodes Piquigrueso, Canastero Dorsilistado, Semillero Sencillo, Frigilo Plomizo, Gralaria Leonada
2°	Punto de avistamiento Río Chauppogyo	9833199,369	735783,114	4.199,16 msnm	Colibrí del Chimborazo Cinclodes Piquigrueso, Canastero Dorsilistado Semillero Sencillo, Frigilo Plomizo, Curinquingue, Tortolita Alinegra, Gralaria Leonada
3°	Punto de avistamiento Choza Comunal Yana Chuquiragua	9833845,504	734825,211	4.126,38 msnm	Colibrí del Chimborazo Cinclodes Piquigrueso, Canastero Dorsilistado, Semillero Sencillo, Frigilo Plomizo, Curinquingue, Tortolita Alinegra, Gralaria Leonada
4°	Punto de avistamiento Bosque Yanasacha	9833815,674	733897,577	4.007,26 msnm	Colibrí del Chimborazo Cinclodes Piquigrueso, Canastero Dorsilistado, Tijeral Andino, Aguilucho Cenizo, Pinchaflor Negro, Semillero Sencillo, Frigilo Plomizo, Curinquingue, Tortolita Alinegra, Candelita de Anteojos, Gralaria Leonada, Semillero Paramero
5°	Punto de avistamiento Quebrada Curipaccha	9834952,868	733465,785	3.982,45 msnm	Picoespina Dorsiazul Cinclodes Piquigrueso, Canastero Dorsilistado, Tijeral Andino, Aguilucho Cenizo, Pinchaflor Negro, Frigilo Plomizo, Curinquingue, Tortolita Alinegra, Mirlo Grande Candelita de Anteojos, Gralaria Leonada

(Continúa Tabla 6)

(Continúa Tabla 6)

6°	Punto de avistamiento Río Curipaccha	9834216,239	732692,08	3.652,76 msnm	Golondrina Plomiza, colibrí corruscans, Picoespina Dorsi azul, rayito brillante, Alazafiro Grande Cinclodes Piquigrueso, Canastero Dorsilistado, Tijeral Andino, Aguilucho Cenizo, Pinchaflor Negro, Frigilo Plomizo, Tortolita Alinegra, Mirlo Grande, Candelita de Anteojos, Gralaria Leonada, Rayito Brillante. Chungüi Alicastaño
7°	Punto de avistamiento Mirador Playa Urcu	9833788,14	730981,45	3.472,7 msnm	Chingolo Mirlo, colibrí corruscans, rayito brillante, colibrí gigante Alazafiro Grande, Cinclodes Piquigrueso, Canastero Dorsilistado, Tijeral Andino, Águila Pechinegra, Aguilucho Cenizo, Pinchaflor Negro, Tiranolete Barbiblanco, Dormilona Piquipinta, Frigilo Plomizo, Tortolita Alinegra, Candelita de Anteojos, Gralaria Leonada, Soterrey Montañés, Chungüi Alicastaño, Gavilán Americano, Gavilán Variable, Frigilo Colifajeado

* Se detalla los siete puntos determinados, tomando en cuenta su denominación, sus coordenadas, altitud a la que se encuentra, el listado con el nombre vernáculo de las aves.

DISCUSIÓN

La notable diversidad avifaunística registrada en la Ruta del Hielero, con 30 especies en 6 órdenes y 14 familias, resalta el valor ecológico excepcional de esta área andina. Esta riqueza biológica es comparable a la observada en otros estudios de regiones montañosas de los Andes (Cuervo & Restrepo, 2007; Freile *et al.*, 2019). La presencia de especies residentes y nativas, como *O. chimborazo*, indica la importancia de la región para la conservación de la avifauna local.

El predominio del orden Passeriformes, con 18 especies, seguido por Apodiformes con 5 especies, coincide con patrones de diversidad observados en otros estudios en regiones montañosas de los Andes (Cuervo & Restrepo, 2007; Freile *et al.*, 2019). Las familias más diversas, Trochilidae y Furnariidae, reflejan la adaptabilidad de estas aves a distintos nichos ecológicos y su capacidad para explotar una variedad de recursos alimenticios (Jahn *et al.*, 2010).

Las especies registradas frecuentan hasta tres tipos diferentes de hábitats (bosque montano, páramo y matorrales), una adaptabilidad que puede ser crucial para su supervivencia en ambientes montañosos donde los recursos pueden ser estacionales y distribuidos de manera heterogénea (Bustamante & Zalles, 2020). Además, la variación altitudinal juega un papel significativo en la distribución de estas especies, tal como lo evidencian otros estudios que indican que la diversidad de aves disminuye con el aumento de la altitud (Múnera-Roldán & Córdoba-Córdoba, 2007).

Si bien el estado de conservación de "Preocupación Menor" para todas las especies registradas es alentador, no debe llevar a la complacencia. La presión del cambio climático y la intervención humana, como el turismo no regulado, pueden alterar estos ecosistemas sensibles. El desarrollo

de rutas de aviturismo, como se describe en la Ruta del Hielero, debe integrarse con estrategias de conservación que mitiguen impactos negativos. La georreferenciación y la identificación de puntos críticos para la observación de aves proporcionan una base sólida para el ecoturismo responsable, que puede convertirse en un aliado para la conservación si se maneja adecuadamente (Echeverry-Galvis *et al*., 2022).

La relación inversamente proporcional entre altitud y número de individuos observada en este estudio es consistente con la teoría de que las condiciones ambientales más extremas en altitudes mayores limitan la diversidad y abundancia de especies (Ordóñez-Delgado *et al*., 2023). Este patrón sugiere que las áreas de menor altitud dentro de la ruta podrían ser prioritarias para la conservación, ya que albergan una mayor diversidad de aves. Sin embargo, las especies adaptadas a altas altitudes, como el *O. chimborazo,* también requieren atención debido a su especialización y vulnerabilidad a los cambios ambientales.

Author contributions: CRediT (Contributor Roles Taxonomy)

CPG = Carlos Oswaldo Peña-Guaman
JTC =Juan Torres-Cadena
GSCH = German Sanchez-Chavez
CER = Cristopher Espinoza-Ruiz

Conceptualization: CPG, JTC, GSCH, CER
Data curation: CPG, JTC, GSCH, CER
Formal Analysis: CPG, JTC
Funding acquisition: CPG, JTC, GSCH, CER
Investigation: CPG, JTC, GSCH, CER
Methodology: CPG-CER
Project administration: CPG, JTC, GSCH
Resources: CPG, JTC, GSCH, CER
Software: CPG, JTC, GSCH, CER
Supervision: CPG, JTC, GSCH, CER
Validation: CPG, JTC, GSCH, CER
Visualization: CPG, JTC, GSCH, CER
Writing – original draft: CPG, JTC, GSCH, CER
Writing – review & editing: CPG, JTC, GSCH, CER

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aditya, A., Sugiyarto, S., Sunarto, S., Masyithoh, G., & Nayasilana, I.N. (2020). The diversity of birds and attractive birds as avitourism objects in Gunung Bromo University Forest, Karanganyar, Central Java. *Zoo Indonesia*, *29*, 54–66.

BirdLife International. (2023). *The 2023 Red List Update Reveals Hope for Birds in Crisis.* https://www.birdlife.org/news/2023/12/12/the-2023-red-list-update-reveals-hope-for-birds-in-crisis/

Bustamante, T., & Zalles, J.I. (eds.). (2020). *De la parcela al paisaje: restauración forestal en los Andes ecuatorianos.* FLACSO Ecuador.

Cabanillas-Trujillo, E. F., Morales-Bravo, A. D., & Madrid-Ibarra, F. de M. (2021). Inventario de aves presentes en la "Laguna Punrrun", Departamento Pasco, Perú. *Biotempo*, *18*, 51–62.

CITES. (2023). *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*. https://cites.org/eng/disc/text.php#V

Creswell, J.W., & Creswell, D. (2018). *Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Inc. SAGE Publications, Ed. Quinta.

Cuervo, A. M., & Restrepo, C. (2007). Assemblage and population-level consequences of forest fragmentation on bilateral asymmetry in tropical montane birds. *Biological Journal of the Linnean Society, 92,* 119–133

Echeverry-Galvis, M. Á., Acevedo-Charry, O., Avendaño, J. E., Gómez, C., Stiles, F. G., Estela, F. A., & Cuervo, A. M. (2022). Lista oficial de las aves de Colombia 2022: Adiciones, cambios taxonómicos y actualizaciones de estado. *Ornitología Colombiana*, *22*, 25–51.

Freile, J., Santander, T., Jiménez-Uzcátegui, G., & Carrasco, L. (2019). *Lista Roja de las Aves del Ecuador.* Ministerio del Ambiente, Aves y Conservación, Comité Ecuatoriano de Registros Ornitológicos, Fundación Charles Darwin, Universidad del Azuay, Red Aves Ecuador y Universidad San Francisco de Quito. Quito, Ecuador.

García-García, Y. M., Sánchez-Chávez, G.P., Arcos-Bosquez, V. M., & Torres-Cadena, J.P. (2020). Extracción del hielo en el nevado Chimborazo en

Ecuador: un trabajo que transciende en la historia. *Revista Espacios*, *41*, 1-10.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. del P. (2014). *Metodología de la Investigación.* McGraw Hill, Ed.

Instituto Nacional de Biodiversidad. (2023). *INABIO*. Perfil de Biodiversidad. http://inabio.biodiversidad.gob.ec/perfil-de-biodiversidad/

IUCN. (2023). *Red List of Threatened Species*. https://www.iucnredlist.org/

Jahn, A. E., Levey, D. J., Hostetler, J. A., & Mamani, A. M. (2010). Determinants of partial bird migration in the Amazon Basin. *Journal of Animal Ecology*, *79*, 983–992.

Karr, J. R. (1971). Structure of avian communities in selected Panama and Illinois habitats. *Ecological Monographs*, *41*, 207–233.

Moss, S. (2013). *A bird in the bush: A social history of birdwatching*. Aurum Press.

Múnera-Roldán, C., & Córdoba-Córdoba, S. (2007). El arte de ilustrar Aves, una breve reseña de la historia del arte en la ornitología. *Boletín SAO, 17, 1-9.*

Naka, L.N. (2004). Structure and organization of canopy bird assemblages in Central Amazonia. *Auk*, *121*, 88–102.

Ordóñez-Delgado, L., Salinas, M. J., & Maldonado, D. (2023). Diagnóstico de los conflictos fauna silvestre gente en el valle seco interandino de Vilcabamba, Andes del sur de Ecuador. *CEDAMAZ*, *13*, 172–181.

Orians, G.H. (1969). The number of bird species in some tropical forests. *Ecology*, *50*, 783–801.

Prawiradilaga, D. M. (2019). *Keanekaragaman dan Strategi Konservasi Burung Endemik Indonesia.* Lipi Press.

Reca, A., Úbeda, C., & Grigera, D. (1994). Conservación de la fauna de tetrápodos. I. Un índice para su evaluación. *Mastozoología Neotropical*, *1*, 17–28.

Ridgely, R. S., & Greenfield, P. J. (2006). *Aves del Ecuador: guía de campo*. Fundación de Conservación Jocotoco, Ed.; Vol. 1.

Robinson, W. D., Brawn, J. D., & Robinson, S. K. (2000). Forest bird community structure in central Panama: Influence of spatial scale and biogeography. *Ecological Monographs*, *70*, 209–235.

Sánchez, A. (2020). *Abundancia, distribución y riqueza de la avifauna como bioindicador de salud ambiental en la microcuenca del rio Pisloy.* https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2384

Sitanggang, F. I., Budiman, M. A. K., & Afandy, A. (2020). Bird Diversity: The Potential of Avitourism Reserves for Bird Conservation in Curup Tenang, South Sumatera, Indonesia. *Jurnal Biodjati*, *5*, 249–258.

Soto-Mora, Y., & Urrutia, J. (2010). Evaluación del estado de conservación de cuatro especies de aves de la familia Rhinocryptidae en un área silvestre protegida en el sur de Chile. *Acta Zoológica Mexicana*, *26*, 401–414.

Stotz, D., Fitzpatrick, J.W., Parker III, T.A., & Moskovits, D.K. (1996). *Neotropical birds: ecology and conservation*. University of Chicago Press.

Sulistiyowati, H., & Buot, I. E. (2016). Ecological valuation tools to appraise biomass, necromass and soil organic matter in a natural forest ecosystem. *Journal of Wetlands Biodiversity*, *6*, 97–108.

Terborgh, J., Robinson, S. K., Parker, T. A., Munn, C. A., & Pierpont, N. (1990). Structure and organization of an Amazonian forest bird community. *Ecological Monographs*, *60*, 213-238.

Thiollay, J. (1994). Structure, density and rarity in an Amazonian rainforest bird community. *Journal of Tropical Ecology*, *10*, 449–481.

Received July 16, 2024.

Accepted September 27, 2024.