

1 Biotempo, 2024, vol. 21 (2), XX-XX.

2 DOI: <https://doi.org/10.31381/biotempo.v21i2.6696>

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



8 ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

9
10 INVENTORY AND BIRD WATCHING POINTS ON THE ROUTE HIELEROS IN THE
11 BOLÍVAR PROVINCE, ECUADOR

12
13 INVENTARIO Y PUNTOS DE AVISTAMIENTO DE AVES EN LA RUTA DE LOS
14 HIELEROS DE LA PROVINCIA BOLÍVAR, ECUADOR


15 Carlos Peña-Guamán¹, Juan Pablo Torres-Cadena¹, Germán Patricio Sánchez Chávez¹ &
16 Christopher Gabriel Espinosa-Ruiz¹

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

20 Peña-Guamán *et al.*

21 Titulillo: Inventory and bird watching points

22 *Corresponding autor: cpena@ueb.edu.ec

23 Carlos Peña-Guamán:  <https://orcid.org/0000-0002-0858-0244>

24 Juan Pablo Torres-Cadena:  <https://orcid.org/0000-0001-5255-5444>

25 Germán Patricio Sánchez Chávez:  <https://orcid.org/0000-0002-2906-2999>

26 Christopher Gabriel Espinosa-Ruiz:  <https://orcid.org/0000-0002-0785-109X>

27

28

29 **ABSTRACT**

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

56 **Keywords:** Birdlife – Quindigua – Route – Sighting points

57 **RESUMEN**

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

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

86

87 **INTRODUCCIÓN**

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

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

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

109 Se destaca que la región Neotropical, abarcando Centroamérica, Sudamérica y el Caribe,
110 alberga la mayor diversidad de aves, con unas 4000 especies (Cabanillas-Trujillo *et al.*,
111 2021). Ecuador, debido a su ubicación geográfica, por la cordillera de los Andes y las
112 corrientes marinas, es uno de los países más megadiversos del mundo (Instituto Nacional de
113 Biodiversidad, 2023), con 1826 especies de aves registradas, representando
114 aproximadamente el 18% de todas las especies globales (BirdLife International, 2023).

115 Los puntos avistamiento de esta investigación se centran en la importancia de la altitud y el
116 clima particular del páramo que propician hábitats únicos que favorecen la migración y

117 residencia de diversas especies. Además, su conservación es vital para su mantenimiento,
118 muchas de las cuales están en peligro debido a la intervención humana y el cambio climático.

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

125 **MATERIALES Y MÉTODOS**

126 **Área de estudio**

127 El área de estudio abarca la Ruta de los Hieleros en la comunidad de Quindigua, Parroquia
128 Guanujo, Provincia Bolívar, Ecuador. Las observaciones se realizaron entre julio y agosto de
129 2023, cubriendo la ruta desde la entrada principal de la Reserva de Producción de Fauna
130 Chimborazo hasta la comunidad de Quindigua Central (Fig.1). Esta ruta tiene una distancia
131 de recorrido de aproximadamente 16 km, con puntos de interés turístico y natural a lo largo
132 del camino. Los puntos turísticos identificados incluyen el Ingreso a la Reserva, la vertiente
133 Chaupogyós, la Choza comunal, el remanente de Bosque Yanasacha, la quebrada Curipacha,
134 el río Curipacha y el mirador de Playa Urcu. Las coordenadas específicas y altitudes de los
135 puntos de observación se registraron utilizando GPS y el uso de aplicaciones informáticas
136 como QGIS-ArcGis para la georreferenciación y creación de mapas cartográficos. La
137 descripción del hábitat se elaboró teniendo en cuenta las determinaciones de matorral,
138 pajonal, pastizal, arenal o desértico (Stotz *et al.*, 1996).



139

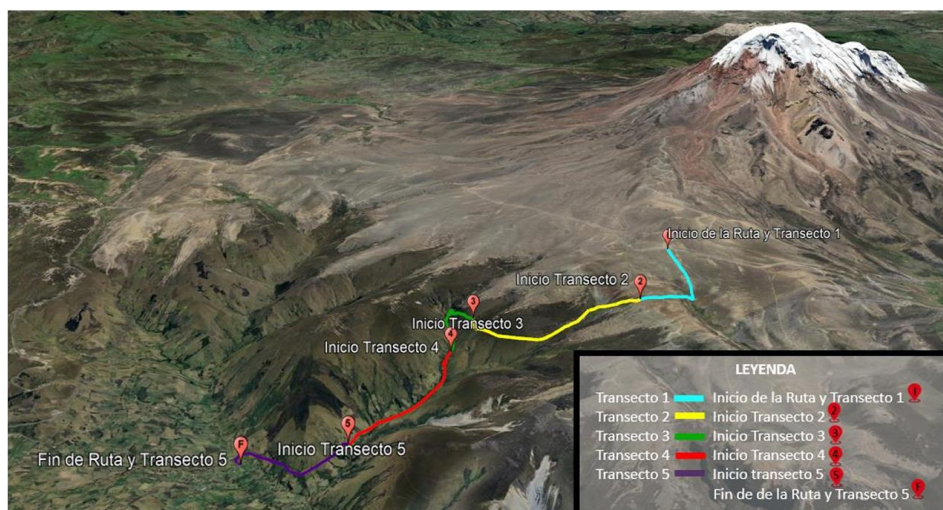
140 **Figura 1.** Mapa de la Ruta de los Hieleros, en la comunidad de Quindigua, Parroquia
 141 Guanujo, Provincia Bolívar, Ecuador. Adaptada de García-García *et al.* (2020).

142 **Metodología de registro**

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

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

157 2-4). Para determinar los puntos de observación de aves se consideró la cantidad de especies
158 presentes.



159

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

162 **Identificación de especies**

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

178 **Categorización de especies**

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

187 **Aspectos éticos**

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

189 **RESULTADOS**

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

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

199

200 **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° Longitud: -78.87537°	Latitud: -1.50541° Longitud: -78.88635°	Inicio: 16:34 pm 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

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.

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

203

204

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° A. Inicio: 3.851 m.s.n.m.	Longitud: -78.92069° A. Fin: 3.475 m.s.n.m.	Fin: 15:41 am 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

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 (*Phalacrocorax 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.

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

207 **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° Longitud: -78.88635° A. Inicio: 4.258 m.s.n.m.	Latitud: -1.49910° Longitud: -78.90139° Altitud Fin: 3.991 m.s.n.m.	Inicio: 18:04 pm Fin: 08:43 am Clima: Soleado
Total de aves visualizadas: 25 aves			
Observaciones: Las aves <i>Cinclodes excelsior</i> siguen utilizando la choza como refugio por las noches.			
Transecto	Coordenadas Inicio	Coordenadas Fin	Horas/Clima
3	Latitud: -1.49910° Longitud: -78.90139° A. Inicio: 3.991 m.s.n.m.	Latitud: -1.49625° Longitud: -78.90570° A. Fin: 3.851 m.s.n.m.	Inicio: 08:43 am Fin: 10:01 am Clima: Soleado
Total de aves visualizadas: 16 aves			
Observaciones: En el sector del Bosque Yana Sacha se pudo observar una considerable cantidad de <i>Chalcostigma stanleyi</i> 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° Longitud: -78.90570° A. Inicio: 3.851 m.s.n.m.	Latitud: -1.50100° Longitud: -78.92069° A. Fin: 3.475 m.s.n.m.	Inicio: 10:01 am Fin: 12:11 am 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° Longitud: -78.92069° A. Inicio: 3.475 m.s.n.m.	Latitud: -1.49709° Longitud: -78.93016° A. Fin: 3.406 m.s.n.m.	Inicio: 12:11 am Fin: 13:27 am Clima: Soleado
Total de aves visualizadas: 17 aves			
Observaciones: En este transecto no se generó ninguna observación.			

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

210

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

N	Nombre común	Nombre científico	Orden	Familia	Estado de Conservación	Nº Individuos
1.	Estrella Ecuatoriana	<i>Oreotrochilus Chimborazo</i> (De Lattre & Bourcier, 1846)	Apodiformes	Trochilidae	LC	74
2.	Orejivioleta Ventriazul	<i>Colibri coruscans</i> (Gould, 1846)	Apodiformes	Trochilidae	LC	15
3.	Picoespina Dorsiazul	<i>Chalcostigma stanleyi</i> (Bourcier, 1851)	Apodiformes	Trochilidae	LC	6

4.	Rayito Brillante	<i>Aglaeactis cupripennis</i> (Bourcier, 1843)	Apodiformes	Trochilidae	LC	4
5.	Colibrí Gigante	<i>Patagona gigas</i> (Vieillot, 1824)	Trochiliformes	Trochilidae	LC	3
6.	Alazafiro Grande	<i>Pterophanes cyanopterus</i> (Fraser, 1840)	Apodiformes	Trochilidae	LC	2
7.	Cinclodes Piquigrueso	<i>Cinclodes excelsior</i> (Sclater, PL, 1860)	Passeriformes	Furnariidae	LC	16
8.	Chungüi Alicastaño	<i>Cinclodes albidiventris</i> (Philippi & Landbeck, 1861)	Passeriformes	Furnariidae	LC	8
9.	Canastero Dorsilistado	<i>Asthenes wyatti</i> (Sclater, PL & Salvin, 1871)	Passeriformes	Furnariidae	LC	5
10.	Tijeral Andino	<i>Leptasthenura andicola</i> (Sclater, PL, 1870)	Passeriformes	Furnariidae	LC	2
11.	Gavilán Americano	<i>Accipiter striatus</i> (Vieillot, 1808)	Accipitriformes	Accipitridae	LC	2
12.	Águila Pechinegra	<i>Geranoaetus melanoleucus</i> (Vieillot, 1819)	Accipitriformes	Accipitridae	LC	2
13.	Gavilán Variable	<i>Geranoaetus polyosoma</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Accipitriformes	Accipitridae	LC	1
14.	Aguilucho Cenizo	<i>Circus cinereus</i> (Vieillot, 1816)	Falconiformes	Accipitridae	LC	2
15.	Semillero Paramero	<i>Catamenia homochroa</i> (Lafresnaye, 1847)	Passeriformes	Thraupidae	LC	10
16.	Pinchaflor Negro	<i>Diglossa humeralis</i> (Fraser, 1840)	Passeriformes	Thraupidae	LC	5
17.	Frigilo Colifajeado	<i>Rhopospina alaudina</i> (Kittlitz, 1833)	Passeriformes	Thraupidae	LC	2
18.	Semillero Sencillo	<i>Catamenia inornata</i> (Lafresnaye, 1847)	Passeriformes	Thraupidae	LC	10

19.	Dormilona Gorrillana	<i>Muscisaxicola alpinus</i> (Jardine, 1849)	Passeriformes	Tyrannidae	LC	8
20.	Tiranolete Barbiblanco	<i>Mecocerculus leucophrys</i> Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Passeriformes	Tyrannidae	LC	6
21.	Dormilona Piquipinta	<i>Muscisaxicola maculirostris</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Passeriformes	Tyrannidae	LC	2
22.	Chingolo	<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Müller, PL, 1776)	Passeriformes	Emberizidae	LC	8
23.	Frigilo Plomizo	<i>Phrygilus unicolor</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Passeriformes	Emberizidae	LC	3
24.	Caracara Curiquingue	<i>Phalcoboenus carunculatus</i> (Des Murs, 1853)	Falconiformes	Falconidae	LC	16
25.	Tortolita Alinegra	<i>Metriopelia melanoptera</i> (Molina, 1782)	Columbiformes	Columbidae	LC	2
26.	Golondrina Ventricafé	<i>Orochelidon murina</i> (Cassin, 1853)	Passeriformes	Hirundinidae	LC	31
27.	Mirlo Grande	<i>Turdus fuscater</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1838)	Passeriformes	Turdidae	LC	10
28.	Candelita de Anteojos	<i>Myioborus melanocephalus</i> (Tschudi, 1844)	Passeriformes	Parulidae	LC	4
29.	Gralaria Leonada	<i>Grallaria quitensis</i> (Lesson, 1844)	Passeriformes	Grallariidae	LC	2
30.	Soterrey Montañés	<i>Troglodytes solstitialis</i> (Sclater, PL, 1859)	Passeriformes	Troglodytidae	LC	1

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

215

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

222 Cada una de las especies identificadas y enlistadas están adaptadas a una altitud determinada,
 223 por sus hábitos alimenticios, estas especies visitan varios rangos altitudinales, pero
 224 generalmente pueden frecuentar hasta tres tipos de hábitats distintas. En el estudio se
 225 identificaron cinco tipos de hábitats. El Matorral árido montano fue el más abundante, con
 226 52 individuos, seguido del Arenal con escasa o nula vegetación, donde se contaron 23
 227 individuos. Los Pastizales de páramo presentaron 21 individuos, mientras que la Tierra de
 228 pastos y agricultura registró nueve individuos. Por último, se observó una especie asociada a
 229 Cuerpos de agua en movimiento.

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

238 **Tabla 5.** Total, de visualización de aves en cada transecto de la Ruta de los Hieleros, en la
 239 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

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

241 **Puntos turísticos en la Ruta de Hielero**

242

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

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

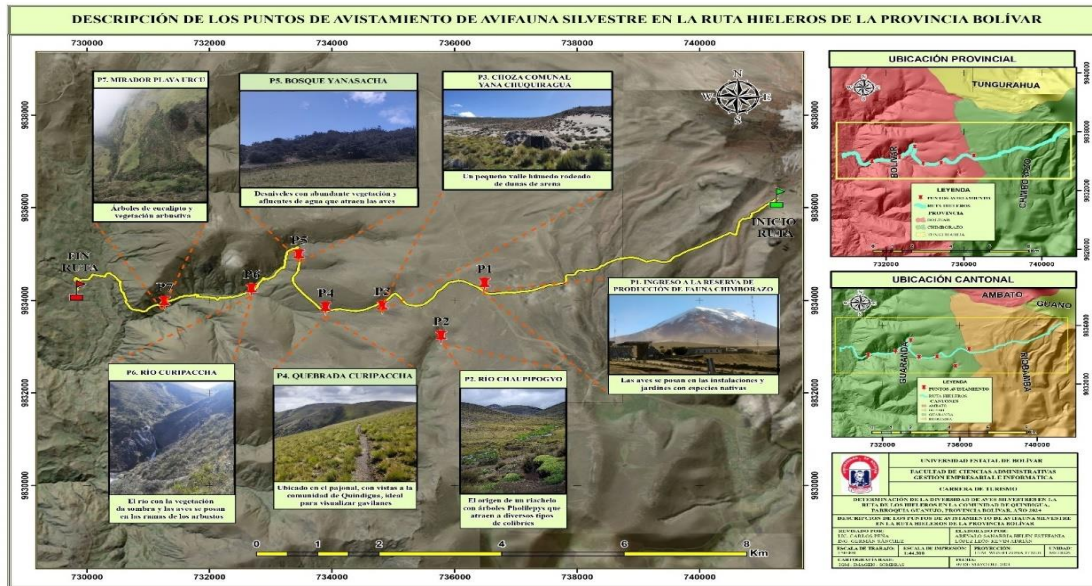
250 El punto dos tiene como referencia a una vertiente denominada Chaupogyos en este sitio se
251 resalta la cantidad de colibríes Chimborazo que se pueden apreciar volando sobre plantas de
252 chuquiragua.

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

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

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

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



267

268

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

269

270

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 según (Ridgely, 2006), se determinó las áreas idóneas para mirar avifauna en la Ruta. (Tabla 6).

274

275

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

276

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.	Curinguine, 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 Piquigruoso, Canastero Dorsilistado Semillero Sencillo, Frigilo Plomizo, Curinquinque, Tortolita Alinegra, Gralaria Leonada
3°	Punto de avistamiento Choza Comunal Yana Chuquiragua	9833845,504	734825,211	4.126,38 msnm	Colibrí del Chimborazo Cinclodes Piquigruoso, Canastero Dorsilistado, Semillero Sencillo, Frigilo Plomizo, Curinquinque, Tortolita Alinegra, Gralaria Leonada
4°	Punto de avistamiento Bosque Yanasacha	9833815,674	733897,577	4.007,26 msnm	Colibrí del Chimborazo Cinclodes Piquigruoso, Canastero Dorsilistado, Tijeral Andino, Aguilucho Cenizo, Pinchaflor Negro, Semillero Sencillo, Frigilo Plomizo, Curinquinque, Tortolita Alinegra, Candelita de Antejos, Gralaria Leonada, Semillero Paramero
5°	Punto de avistamiento Quebrada Curipaccha	9834952,868	733465,785	3.982,45 msnm	Picoespina Dorsiazul Cinclodes Piquigruoso, Canastero Dorsilistado, Tijeral Andino, Aguilucho Cenizo, Pinchaflor Negro, Frigilo Plomizo, Curinquinque, Tortolita Alinegra, Mirlo Grande Candelita de Antejos, Gralaria Leonada
6°	Punto de avistamiento Río Curipaccha	9834216,239	732692,08	3.652,76 msnm	Golondrina Plomiza, colibrí coruscans, Picoespina Dorsi azul, rayito brillante, Alazafiro Grande Cinclodes Piquigruoso, Canastero Dorsilistado, Tijeral Andino, Aguilucho Cenizo, Pinchaflor Negro, Frigilo Plomizo, Tortolita Alinegra, Mirlo Grande, Candelita de Antejos, Gralaria Leonada, Rayito Brillante. Chungüi Alicastaño

7°	Punto de avistamiento Mirador Playa Urcu	9833788,14	730981,45	3.472,7 msnm	Chingolo Mirlo, colibrí coruscans, rayito brillante, colibrí gigante Alazafiro Grande, Cinclodes Piquigruoso, 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
----	---	------------	-----------	--------------	--

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

279 **DISCUSIÓN**

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

286 El predominio del orden Passeriformes, con 18 especies, seguido por Apodiformes con 5
287 especies, coincide con patrones de diversidad observados en otros estudios en regiones
288 montañosas de los Andes (Cuervo & Restrepo, 2007; Freile *et al.*, 2019). Las familias más
289 diversas, Trochilidae y Furnariidae, reflejan la adaptabilidad de estas aves a distintos nichos
290 ecológicos y su capacidad para explotar una variedad de recursos alimenticios (Jahn *et al.*,
291 2010).

292 Las especies registradas frecuentan hasta tres tipos diferentes de hábitats (bosque montano,
293 páramo y matorrales), una adaptabilidad que puede ser crucial para su supervivencia en
294 ambientes montañosos donde los recursos pueden ser estacionales y distribuidos de manera
295 heterogénea (Bustamante & Zalles, 2020). Además, la variación altitudinal juega un papel
296 significativo en la distribución de estas especies, tal como lo evidencian otros estudios que

297 indican que la diversidad de aves disminuye con el aumento de la altitud (Múniera-Roldán &
298 Córdoba-Córdoba, 2007).

299 Si bien el estado de conservación de "Preocupación Menor" para todas las especies
300 registradas es alentador, no debe llevar a la complacencia. La presión del cambio climático y
301 la intervención humana, como el turismo no regulado, pueden alterar estos ecosistemas
302 sensibles. El desarrollo de rutas de aviturismo, como se describe en la Ruta del Hielero, debe
303 integrarse con estrategias de conservación que mitiguen impactos negativos. La
304 georreferenciación y la identificación de puntos críticos para la observación de aves
305 proporcionan una base sólida para el ecoturismo responsable, que puede convertirse en un
306 aliado para la conservación si se maneja adecuadamente (Echeverry-Galvis et al., 2022).

307 La relación inversamente proporcional entre altitud y número de individuos observada en
308 este estudio es consistente con la teoría de que las condiciones ambientales más extremas en
309 altitudes mayores limitan la diversidad y abundancia de especies (Ordóñez-Delgado *et al.*,
310 2023). Este patrón sugiere que las áreas de menor altitud dentro de la ruta podrían ser
311 prioritarias para la conservación, ya que albergan una mayor diversidad de aves. Sin embargo,
312 las especies adaptadas a altas altitudes, como el *O. chimborazo*, también requieren atención
313 debido a su especialización y vulnerabilidad a los cambios ambientales.

314

315 **Author contributions: CRediT (Contributor Roles Taxonomy)**

316 **CPG** = Carlos Peña-Guaman

317 **JTC** =Juan Torres-Cadena

318 **GSCH** = German Sanchez-Chavez

319 **CER** = Cristopher Espinoza-Ruiz

320

321 **Conceptualization:** CPG, JTC, GSCH, CER

322 **Data curation:** CPG, JTC, GSCH, CER

323 **Formal Analysis:** CPG, JTC

324 **Funding acquisition:** CPG, JTC, GSCH, CER

325 **Investigation:** CPG, JTC, GSCH, CER

326 **Methodology:** CPG-CER

327 **Project administration:** CPG, JTC, GSCH

328 **Resources:** CPG, JTC, GSCH, CER

329 **Software:** CPG, JTC, GSCH, CER

330 **Supervision:** CPG, JTC, GSCH, CER

331 **Validation:** CPG, JTC, GSCH, CER

332 **Visualization:** CPG, JTC, GSCH, CER

333 **Writing – original draft:** CPG, JTC, GSCH, CER

334 **Writing – review & editing:** CPG, JTC, GSCH, CER

335

336 **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

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

340 BirdLife International. (2023). *BirdLife International*. The 2023 Red List Update Reveals
341 Hope for Birds in Crisis. [https://www.birdlife.org/news/2023/12/12/the-2023-red-list-
342 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/)

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

345 Cabanillas-Trujillo, E. F., Morales-Bravo, A. D., & Madrid-Ibarra, F. de M. (2021).
346 Inventario de aves presentes en la “Laguna Punrrun”, Departamento Pasco, Perú. *Biotempo*,
347 18, 51–62.

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

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

- 352 Cuervo, A. M., & Restrepo, C. (2007). Assemblage and population-level consequences of
 353 forest fragmentation on bilateral asymmetry in tropical montane birds. *Biological Journal of*
 354 *the Linnean Society*, 92, 119–133
- 355 Echeverry-Galvis, M. Á., Acevedo-Charry, O., Avendaño, J. E., Gómez, C., Stiles, F. G.,
 356 Estela, F. A., & Cuervo, A. M. (2022). Lista oficial de las aves de Colombia 2022: Adiciones,
 357 cambios taxonómicos y actualizaciones de estado. *Ornitología Colombiana*, 22, 25–51.
- 358 Freile, J., Santander, T., Jiménez-Uzcátegui, G., & Carrasco, L. (2019). *Lista Roja de las Aves*
 359 *del Ecuador*. Ministerio del Ambiente, Aves y Conservación, Comité Ecuatoriano de
 360 Registros Ornitológicos, Fundación Charles Darwin, Universidad del Azuay, Red Aves
 361 Ecuador y Universidad San Francisco de Quito. Quito, Ecuador.
- 362 García-García, Y. M., Sánchez-Chávez, G.P., Arcos-Bosquez, V. M., & Torres-Cadena, J.P.
 363 (2020). Extracción del hielo en el nevado Chimborazo en Ecuador: un trabajo que trasciende
 364 en la historia. *Revista Espacios*, 41, 1-10.
- 365 Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. del P. (2014). *Metodología de la Investigación*.
 366 McGraw Hill, Ed.
- 367 Instituto Nacional de Biodiversidad. (2023). *INABIO*. Perfil de Biodiversidad.
 368 <http://inabio.biodiversidad.gob.ec/perfil-de-biodiversidad/>
- 369 IUCN. (2023). *Red List of Threatened Species*. <https://www.iucnredlist.org/>
- 370 Jahn, A. E., Levey, D. J., Hostetler, J. A., & Mamani, A. M. (2010). Determinants of partial
 371 bird migration in the Amazon Basin. *Journal of Animal Ecology*, 79, 983–992.
- 372 Karr, J. R. (1971). Structure of avian communities in selected Panama and Illinois habitats.
 373 *Ecological Monographs*, 41, 207–233.
- 374 Moss, S. (2013). *A bird in the bush: A social history of birdwatching*. Aurum Press.
- 375 Múnera-Roldán, C., & Córdoba-Córdoba, S. (2007). El arte de ilustrar Aves, una breve reseña
 376 de la historia del arte en la ornitología. *Boletín SAO*, 17, 1-9.
- 377 Naka, L.N. (2004). Structure and organization of canopy bird assemblages in Central
 378 Amazonia. *Auk*, 121, 88–102.
- 379 Ordóñez-Delgado, L., Salinas, M. J., & Maldonado, D. (2023). Diagnóstico de los conflictos
 380 fauna silvestre gente en el valle seco interandino de Vilcabamba, Andes del sur de Ecuador.
 381 *CEDAMAZ*, 13, 172–181.
- 382 Orians, G.H. (1969). The number of bird species in some tropical forests. *Ecology*, 50, 783–
 383 801.
- 384 Prawiradilaga, D. M. (2019). Keanekaragaman dan Strategi Konservasi Burung Endemik
 385 Indonesia. *Lipi Press*.

- 386 Reca, A., Úbeda, C., & Grigera, D. (1994). Conservación de la fauna de tetrápodos. I. Un
387 índice para su evaluación. *Mastozoología Neotropical*, 1, 17–28.
- 388 Ridgely, R. S., & Greenfield, P. J. (2006). *Aves del Ecuador: guía de campo*. Fundación de
389 Conservación Jocotoco, Ed.; Vol. 1.
- 390 Robinson, W. D., Brawn, J. D., & Robinson, S. K. (2000). Forest bird community structure
391 in central Panama: Influence of spatial scale and biogeography. *Ecological Monographs*, 70,
392 209–235.
- 393 Sánchez, A. (2020). *Abundancia, distribución y riqueza de la avifauna como bioindicador*
394 *de salud ambiental en la microcuenca del río Pisloy*.
395 <https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2384>
- 396 Sitanggang, F. I., Budiman, M. A. K., & Afandy, A. (2020). Bird Diversity: The Potential of
397 Avitourism Reserves for Bird Conservation in Curup Tenang, South Sumatera, Indonesia.
398 *Jurnal Biodjati*, 5, 249–258.
- 399 Soto-Mora, Y., & Urrutia, J. (2010). Evaluación del estado de conservación de cuatro especies
400 de aves de la familia Rhinocryptidae en un área silvestre protegida en el sur de Chile. *Acta*
401 *Zoológica Mexicana*, 26, 401–414.
- 402 Stotz, D., Fitzpatrick, J.W., Parker III, T.A., & Moskovits, D.K. (1996). *Neotropical birds:*
403 *ecology and conservation*. University of Chicago Press.
- 404 Sulistiyowati, H., & Buot, I. E. (2016). Ecological valuation tools to appraise biomass,
405 necromass and soil organic matter in a natural forest ecosystem. *Journal of Wetlands*
406 *Biodiversity*, 6, 97–108.
- 407 Terborgh, J., Robinson, S. K., Parker, T. A., Munn, C. A., & Pierpont, N. (1990). Structure
408 and organization of an Amazonian forest bird community. *Ecological Monographs*, 60, 213-
409 238.
- 410 Thiollay, J. (1994). Structure, density and rarity in an Amazonian rainforest bird community.
411 *Journal of Tropical Ecology*, 10, 449–481.
- 412 Received July 16, 2024.
- 413 Accepted September 27, 2024.