

Avifauna local: una herramienta para la conservación, el ecoturismo y la educación ambiental

Local avifauna: a tool for conservation, ecotourism and environmental education

Oscar Perdomo ^{a*}
Pilar Salazar-Báez ^b
Leonardo Fernández-L. ^c

Fecha de Recepción: 3 - feb. - 2018.

Fecha de Aceptación: 18 - may. - 2018.

Resumen

El registro fotográfico de especies animales en su ambiente ha sido ampliamente utilizado por los investigadores para su identificación y estudio. Con el propósito de explorar la avifauna del municipio de Páez (Boyacá, Colombia), localizado en el piedemonte llanero, con un paisaje dominado por áreas de bosque de niebla, pasturas y cultivos, se utilizó la fotografía como herramienta para registrarla e identificarla. Así, se fotografiaron e identificaron 133 especies de aves en caminos y carreteras del municipio, encontrando que las familias Tyrannidae y Thraupidae, así como el género *Tangara*, presentan la mayor diversidad. Todas las especies aquí reportadas se encuentran en la categoría de amenaza de Preocupación Menor de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, y 11 de estas especies son migratorias. Se identificaron, con ayuda de la comunidad, los nombres comunes locales para el 63.16% de las especies registradas, y se reporta el avistamiento del 73.68% de ellas. En consecuencia, proponemos adelantar investigaciones científicas para evaluar los servicios ecosistémicos proporcionados por las aves, y el uso de la diversidad y el atractivo de la avifauna para establecer programas ecoturísticos que promuevan el desarrollo de las comunidades locales.

Palabras clave. Andes, aviturismo, ecoturismo, piedemonte, registros fotográficos.

a Ing. Agroecólogo, Magíster en Ecología, estudiante de Doctorado en Botánica, Programa de Posgrado en Botánica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.

b Lic. Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Esp. Informática y Multimedia en Educación, estudiante de Maestría en Educación, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad Los Libertadores, Bogotá, D.C., Colombia.

c Lic. Educación Básica, Esp. Administración de la Informática Educativa, estudiante de Maestría en Gestión de la Tecnología Educativa, Facultad de Ciencias Sociales, Humanas y Educación, Universidad de Santander, Bucaramanga, Colombia.

* Autor de correspondencia: os.perdomo@udla.edu.co

Abstract

Photographic records of animal species in their environment have been widely used by researchers for species identification and ecological studies. In this study, we used photography as a tool to record and identify birds of the municipality of Páez, Boyacá, located in the Llanos foothills, with a landscape dominated by cloud forests, pastures and crops. We photographed and identified 133 bird species in roads and footpaths of the municipality; we found that the families Tyrannidae and Thraupidae, and the genus *Tangara* had the highest species diversity. All species reported here are in the Least Concern category of the International Union for Conservation of Nature, and 11 are migratory. The bird diversity of the municipality has a great potential for sustainable use. We report local common names for 63.16% of the registered species, and the sighting of 73.68% of these birds, identified with help from the community. In consequence, we propose further scientific research to assess the ecosystem services provided by birds and the use of the diversity and attractiveness of the avifauna to establish ecotouristic programs that promote the development of local communities.

Keywords: Andes, avitourism, ecotourism, foothills, photographic, registers.

1. INTRODUCCIÓN

Los registros fotográficos son ampliamente utilizados en investigaciones para detectar, identificar y estudiar aves silvestres [1, 2, 3], y los científicos vienen implementando cada vez más los procedimientos de registro visual, acústico y fotográfico para obtener los datos requeridos en sus trabajos de investigación [3, 4, 5]. Las fotografías se utilizan en estudios poblacionales de aves para identificar individuos por método de captura y recaptura [6, 7], en censos de aves marinas [8], para identificar predadores y parásitos de nidos [9, 10] e incluso para la identificación de aves reportadas por primera vez para Colombia [11, 12]. Esto ha ayudado a posicionar las bases de datos fotográficas como una importante herramienta para la identificación de especies animales y vegetales [5, 13].

Los nombres científicos usados actualmente en la ciencia permiten designar universalmente a una determinada especie. También existen los nombres comunes o vernáculos, usados por los habitantes de determinada región para designar la biodiversidad local, lo que constituye un importante acervo cultural y un indicativo del conocimiento local de dichas especies [14, 15]. Esta información resulta relevante en el desarrollo de procesos que buscan involucrar de forma activa a la comunidad en la conservación y preservación de especies y ecosistemas, facilitando la interacción entre académicos, turistas y habitantes locales [16]. Si bien esta información varía mucho entre áreas y comunidades, y suele presentar homónimos para diferentes especies que pueden

generar confusiones [14], es importante registrarla y conservarla como recurso informativo para procesos posteriores con las comunidades locales.

El Comité Suramericano de Clasificación de las aves (SACC por sus siglas en inglés) tiene como registro oficial 1847 especies de aves para Colombia [17]. Sin embargo, el conocimiento de la diversidad de nuestra avifauna se amplía continuamente gracias a los reportes de especies y subespecies nuevas para la ciencia o nuevas ocurrencias para Colombia [*e.g.* 11, 18, 19, 20, 21, 22]. En 2013 se reportaron un total de 1903 especies de aves [23], en 2016 el listado se amplió a 1937, excluyendo las exóticas e introducidas [24]. En 2018 Avibase registra 1947 especies para Colombia, el país con mayor diversidad de aves y, por tanto, el responsable de plantear y ejecutar acciones tendientes a proteger y conservar dicha biodiversidad en todos los ecosistemas.

La observación de aves es una de las actividades recreacionales basadas en la naturaleza más populares en Europa y Norteamérica [25], con un incremento reciente de la importancia económica de esta actividad en Asia, África y Suramérica que resalta su valor como promotor del desarrollo en áreas rurales [26, 27]. Además, las aves son un grupo de organismos que debido a su belleza y facilidad para observarlas, han permitido la integración de las comunidades locales, tanto urbanas como rurales, en procesos de conservación [28].

En adición a su belleza, las aves prestan importantes servicios ecosistémicos, que se refieren productos naturales que son usados directamente por humanos para alimentos, ropa, medicinas, herramientas y demás; a los servicios culturales que brindan oportunidades recreativas, inspiración para el arte y la música, y valor espiritual; a los servicios de regulación que incluyen el control de plagas y la eliminación de cadáveres; a los servicios de apoyo, como la polinización, la dispersión de semillas, la purificación del agua y el ciclo de nutrientes, procesos esenciales para las comunidades ecológicas y los ecosistemas agrícolas. [29, 30]. Un paso fundamental en la investigación sobre estos servicios fue la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, la cual resaltó que el bienestar humano depende en gran medida de los ecosistemas, y que más del 60 % de los servicios ecosistémicos están siendo degradados, comprometiendo el bienestar de las futuras generaciones [30].

Uno de los servicios ecosistémicos que genera un tangible beneficio económico es el ecoturismo, definido por la Sociedad Internacional de Ecoturismo como “viajes responsables a áreas naturales que conservan el ambiente, sustentan el bienestar de la población local e implican interpretación y educación”; entendiendo que la educación debe ser para visitantes y residentes. Este concepto invita a incorporar actividades que tengan un impacto positivo en aspectos sociales, económicos y culturales de las comunidades involucradas.

Debido a la acción antrópica, las especies se están extinguiendo más rápido de lo que lo harían naturalmente [31, 32, 33]. La pérdida de biodiversidad que experimenta el planeta permite suponer que estamos entrando en un periodo de extinción similar al del Antropoceno, en una sexta extinción en masa [34]. En consecuencia, la participación del público en general en temas ambientales y de conservación es fundamental para enfrentar la actual crisis global de biodiversidad, ya que inspira una conexión con la naturaleza que es clave para asegurar su mitigación efectiva. Ese proceso debe construirse partiendo de un mensaje claro y convincente sobre la impor-

tancia de los recursos naturales y los riesgos de agotarlos [27, 35].

La fotografía de aves es una de las herramientas que facilita la integración del público en actividades científicas, combinando un gran equipo disperso de observadores, y creando oportunidades para la investigación ecológica a novedosas escalas espaciales y temporales [13]. Es un recurso especialmente importante para incentivar la participación del público sin experiencia, pues las imágenes pueden ser identificadas posteriormente por los conocedores de aves.

Para el registro e identificación de las aves observadas y fotografiadas, resultan útiles las plataformas en línea. Entre ellas se destacan eBird, Wikiaves y Wiki Aves de Colombia por incluir múltiples datos del registro individual de las especies, que facilitan su posterior uso en investigaciones sobre su distribución en relación con el clima, hábitat y poblaciones humanas, ayudando a comprender mejor los patrones biológicos de las aves respecto a estas variables [36, 37]. Esto ha permitido el uso de estas plataformas como recurso de datos sobre la diversidad de la avifauna en el desarrollo de estudios sobre la dinámica y distribución de las especies, impactando directamente en las medidas para su conservación y la de sus hábitats [38].

El conocimiento de la diversidad biológica también favorece los propósitos de la educación ambiental, ya que esta busca producir ciudadanos conscientes de su entorno biofísico y los problemas asociados a este, así como de las posibles soluciones y su participación activa en ellas [39], lo cual se logra sobre la base del conocimiento de los ecosistemas. Así se puede develar el significado y las relaciones de nuestra herencia cultural y natural, para que los ecoturistas tengan experiencias ilustrativas a través del uso del entorno, en vez de simplemente comunicar información de hechos [40].

El conocimiento de la avifauna a nivel local y regional es importante para el registro de la biodiversidad nacional y global, además ofrece oportunidades para desarrollar procesos educativos, investigativos, ecoturísticos y de conservación. Los objetivos del presente estudio fueron: i) re-

gistrar fotográficamente e identificar la avifauna diurna observada en caminos y carreteras del municipio de Páez; ii) registrar los nombres locales y los lugares donde la población observa las aves, iii) considerar dicha diversidad en el contexto de la conservación y el desarrollo socioeconómico de la comunidad y iv) proponer acciones para el adecuado desarrollo del aviturismo y actividades de educación ambiental.

2. METODOLOGÍA

2.1 Área de estudio

El presente estudio se desarrolló en el municipio de Páez, departamento de Boyacá, Colombia, localizado en $05^{\circ}05'56''\text{N}$ - $73^{\circ}03'06''\text{O}$ (Figura 1). Su territorio se encuentra en la vertiente oriental de la cordillera Oriental en el Piedemonte llanero, zona de transición entre el ecosistema de los An-

des y el de los Llanos Orientales. Su temperatura media es de 23°C y la pluviosidad cercana a los 2900 mm. anuales. Las lluvias están distribuidas en un régimen climático monomodal, con una temporada lluviosa comprendida entre abril y octubre, con junio y julio como los meses más lluviosos y una temporada seca entre noviembre y marzo, donde enero es el mes más seco [41]. El municipio de Páez cuenta con una extensión de 443 km^2 , área localizada a una altura media de 1300 m, variando de 900 a 2500 m. Sus principales fuentes hídricas son el río Lengupá, el río Upía y la quebrada la Paraiseña, cuyos caudales son alimentados por las pequeñas fuentes que descienden de las partes altas de las montañas. El paisaje está compuesto por un mosaico de fragmentos de bosque y bosque continuo, así como cultivos, entre los cuales se destacan la caña de azúcar, la yuca, el plátano, el café, la pitaya y las pasturas.

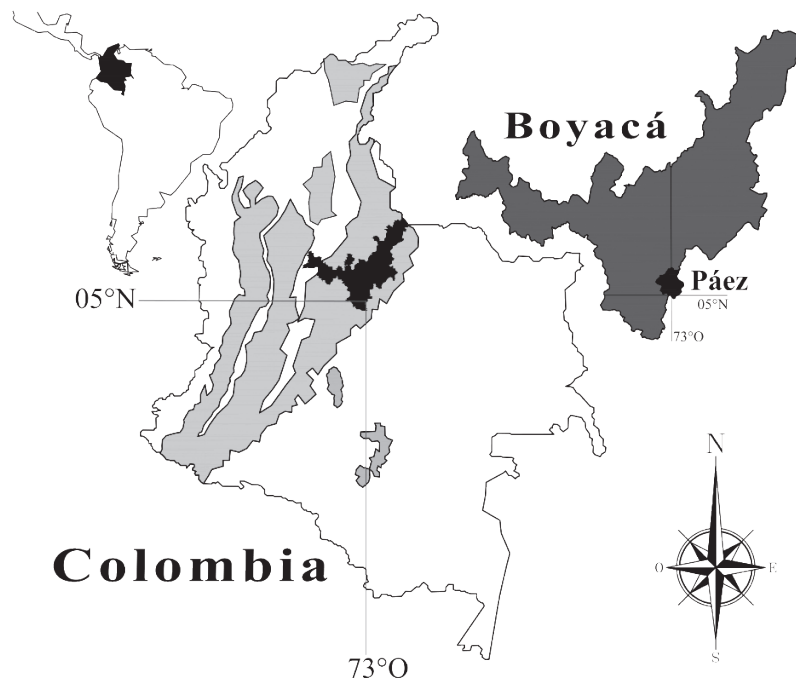


Figura 1. Mapas de Suramérica resaltando a Colombia (negro), de Colombia resaltando el departamento de Boyacá (negro) y la cordillera de los Andes (gris), y de Boyacá resaltando el Municipio de Páez (negro).

2.2 Toma de datos

Se fotografiaron las aves observadas en recorridos realizados por múltiples caminos y carreteras, los cuales atraviesan diferentes componentes del paisaje como áreas de bosque continuas, fragmentos forestales, cultivos y potreros, y se distribuyen por todas las veredas

del municipio (ver ejemplos en Figura 2). Para tal fin, se utilizó una cámara digital *Nikon D3200* con un lente *Nikkor* de 55-300 mm acoplado. Las jornadas de fotografía se desarrollaron en diferentes días y horarios, haciendo recorridos en todas las veredas del municipio, entre julio de 2013 y agosto de 2014. Se identificaron los individuos fotografiados a nivel de especie, utili-

zando literatura específica [42, 43], y plataformas disponibles en línea como Avibase, Wikiaves y Wiki Aves de Colombia. Posteriormente, se relacionó cada una de las especies con su estado de amenaza de acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y se determinó si eran migratorias o residentes permanentes del territorio nacional [42].

Con el propósito de conocer los nombres comunes y los lugares donde usualmente se

observan las aves, se entrevistaron 26 personas habitantes del municipio. Para ello se mostró la imagen de la especie a cada persona y se le preguntó; i) si la habían observado en la región, ii) en cuáles de estos seis lugares la observó: potrero, camino, cultivo, fuente de agua (laguna, quebrada, río), patio (de casas y fincas), potrero, y iii) con qué nombre conoce dicha ave, en caso de saberlo. La información fue registrada en formatos diseñados para tal fin y posteriormente consignada en una hoja de cálculo.



Figura 2. Algunos de los ambientes estudiados en el Municipio de Páez, Boyacá, Colombia. a) Bosque primario en la vereda Santa Rita, b) potreros y bosque primario en la Laguna El Guarumal, vereda Guarumal, c) fragmento forestal y potreros en la vereda Paraíso, d) potreros, fragmento de bosque primario intervenido y secundario en la Cascada Caracoles, vereda Caracoles, e) cultivo de Pitaya y f) potreros en la vereda Ururía.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Diversidad de aves

Se registraron e identificaron a lo largo de 14 meses de observación, un total de 133 especies de aves, pertenecientes a 35 familias y 111 géneros (Tabla 1). Las familias con mayor diversidad de especies fueron Tyrannidae (15.1 %) y Thraupidae (13.5 %), seguidas por las familias Emberizidae (6 %), Parulidae (5.2 %) y Trochilidae (5.3 %), estas cinco familias representaron el 45,1 % del total de aves registradas (Figura 3). Se registraron

6 especies del género *Tangara*, siendo este el de mayor diversidad (4.6 %), seguido por los géneros *Euphonia* y *Sporophila* con 3 especies (2.3 % cada uno), en tanto que 13 géneros presentaron 2 especies (1.5 % cada uno) y los 95 restantes sólo una especie (0.75 % cada uno). De acuerdo con la IUCN todas las especies registradas se encuentran en la categoría de Preocupación Menor (LC). De las especies registradas 11 son migratorias (8.3 %), cinco de las cuales pertenecen a la familia Parulidae, dos a Scolopacidae y una a cada una de las familias Anatidae, Ardeidae, Cardinalidae y Tyrannidae (Tabla 1).

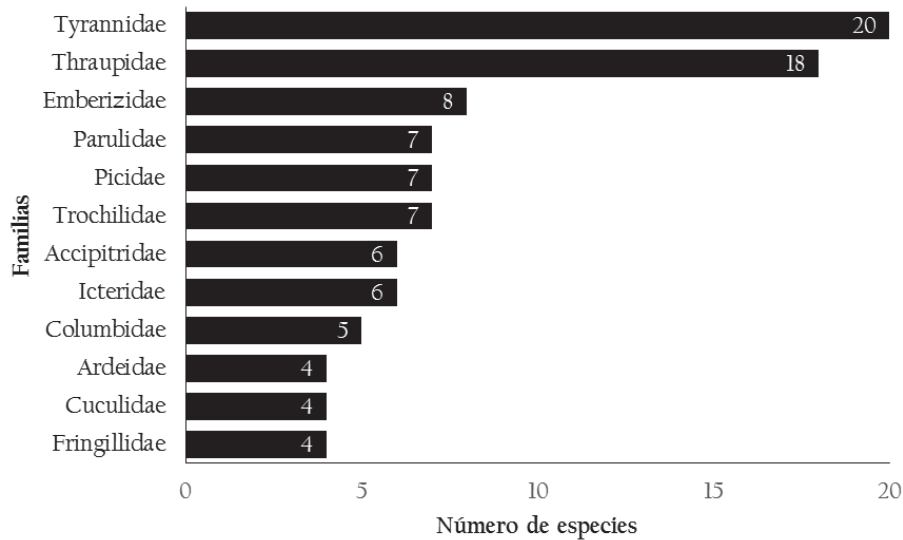


Figura 3. Familias de aves con mayor riqueza de especies registradas en el municipio de Páez, Boyacá, Colombia (número de especies por familia en el tope de la barra).

Las familias Tyrannidae y Thraupidae son las de mayor diversidad y acogen el 28.5 % de las especies registradas, coincidiendo con otros estudios realizados en la vertiente oriental de la cordillera Oriental de los Andes [44], en diferentes localidades del departamento de Boyacá [45], y en las demás cordilleras de los Andes colombianos [46, 47]. Las familias Emberizidae, Parulidae y Trochilidae, que aquí representan el 16.5 %, también son reportadas con alta diversidad de especies para esta región. Esto indica que la avifauna del municipio de Páez coincide en diversidad de familias y de especies por familia con la de áreas similares del departamento y del país. La diversidad de aves que se registraron en el municipio de Páez representa 6.9 % de la avifauna reportada para Colombia y 1.3 % de la biodiversidad global de este grupo, estimada en 10,000 especies [32]. Las especies registradas

demuestran la alta diversidad de los bosques nublados de esta área de los Andes, y complementan información previa que ubica a esta zona biogeográfica como de gran importancia por la concentración de especies endémicas y de rango restringido [48].

Desafortunadamente estos bosques se encuentran bajo constante presión por la creación de asentamientos humanos y la tala para instalación de cultivos, lo que ha fragmentado el ecosistema, exponiendo las especies de aves que allí habitan al riesgo de extinción [48,49, 50, 51,52]. Esto se suma al peligro que enfrenta la avifauna en Boyacá por el comercio ilegal, ya que las aves representan el 58 % de los decomisos realizados en el departamento [53]. Estas amenazas resaltan la necesidad de implementar medidas que permitan la protección de las aves y las áreas boscosas donde habitan.

Tabla 1. Lista de aves registradas en el municipio de Páez, agrupadas por familias. Nombre común aportado por la comunidad local (% de personas que indicaron el nombre). Ambiente donde se ha avistado la especie (P=potrero, Ca= camino, B= bosque o fragmento, F= fuente de agua, S= patio de casa o finca, C= cultivo). Especies migratorias resaltadas en gris.

Tyrannidae	Nombres comunes	Ambiente	Emberizidae	Nombre común	Ambiente
<i>Campostoma obsolotum</i> (Temminck, 1824)	NR	NR	<i>Arremon taciturnus</i> (Hermann, 1783)	NR	NR
<i>Cnemidriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	NR	NR	<i>Oryzoborus fenereus</i> (Sclater, 1859)	NR	NR
<i>Cnipodactes subbrunneus</i> (Sclater, 1860)	NR	NR	<i>Scalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	Canario (88)	P, Ca, F, B, S, C
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	Colondrina (12)	Ca, F, B, S, C	<i>Sporophila minuta</i> (Linnaeus, 1758)	Yoya (12), Arrocero (32)	P, Ca, F, B, S, C
<i>Contopus fangiatus</i> (DObigny & Lafresnaye, 1837)	NR	NR	<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	6 Yoya (24), Arrocero (52)	P, Ca, B, S, C
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	NR	NR	<i>Sporophila schistacea</i> (Lawrence, 1862)	6 Yoya (24), Arrocero (52)	P, Ca, B, S, C
<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	NR	NR	<i>Tolatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	NR	NR
<i>Leptopogon superciliosus</i> (Tschudi, 1844)	NR	NR	<i>Zonotrichia capensis</i> (Muller, 1776)	Copetón (52)	P, Ca, B, S, C
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	Pechiamarillo (20)	P, Ca, B, S	Parulidae		
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	Jetirajado (24)	P, Ca, F, B, S, C	<i>Dendroica fusca</i> (Müller, 1776)	Injetero (16)	P, Ca, B, S, C
<i>Myiarchus cephalotes</i> (Taczanowski, 1879)	Copetón (4)	Ca, F, B, S, C	<i>Leiothlypis peregrina</i> (Wilson, 1811)	NR	NR
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	NR	P, Ca, C	<i>Mniotilta varia</i> (Linnaeus, 1766)	Guerrillero (8)	Ca, B, S, C
<i>Myiarchus cinerascens</i> (Linnaeus, 1766)	Dabi (4), Jetona (8), Papayuela (28)	P, Ca, B, S, C	<i>Myioborus miniatius</i> (Swanson, 1827)	NR	NR
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	NR	P, Ca, B, S, C	<i>Oporornis agilis</i> (Wilson, 1812)	NR	NR
<i>Pyrocephalus rubinus</i> (Boddaert, 1783)	Colonado (4), Pechirojo (4)	P, Ca, S, C	<i>Parula pitayumi</i> (Vieillot, 1817)	Patito (4), Injetero (8), Melero (16)	P, Ca, F, B, S, C
<i>Pyrrhuloxia cinnamomea</i> (DObigny & Lafresnaye, 1837)	NR	P, Ca, F, B, S, C	<i>Seophaaga ruticilla</i> (Linnaeus, 1758)	Candelilla (4)	Ca, F, B, S
<i>Sayornis nigricans</i> (Swanson, 1827)	Cuidapuentes (20)	NR	Trochilidae		
<i>Tyrannus melancholicus</i> (Vieillot, 1819)	Pechiamarillo (4), Jetirajado (8), Siriri (24)	P, F, B, S	<i>Amazilia fimbriata</i> (Gmelin, 1788)	Quincha (24), Colibri (52)	P, Ca, F, B, S, C
<i>Tyrannus savana</i> (Vieillot, 1808)	NR	P, Ca, S, C	<i>Anhacothorax nigricollis</i> (Vieillot, 1817)	Quincha (20), Colibri (80)	P, Ca, F, B, S, C
<i>Zimmerius chrysops</i> (Sclater, 1859)	NR	NR	<i>Chalybura buffinii</i> (Lesson, 1832)	Quincha (20), Colibri (28)	P, Ca, F, S, C
Thraupidae			<i>Chlorostilbon poortmani</i> (Bourcier, 1843)	NR	NR
<i>Cisopis leverianus</i> (Gmelin, 1788)	Chafiro (32), Chafiro blanco (44)	P, Ca, B, S, C	<i>Juliamyia jule</i> (Bourcier, 1842)	NR	F, C
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	NR	F, B, S, C	<i>Helioaster longirostris</i> (Audebert & Vieillot, 1801)	Quincha (16), Colibri (24)	P, Ca, S, C
<i>Cyanerpes caeruleus</i> (Linnaeus, 1758)	Quincha (4), Azulejo (16), Melero (20), Melero azul (12)	Ca, F, B, S, C	<i>Phaethornis symmptophorus</i> (Gould, 1851)	Quincha (12), Colibri (40)	P, Ca, F, B, S, C
<i>Cyanerpes cyaneus</i> (Linnaeus, 1766)	Quincha (4), Azulejo (12), Melero (16), Melero azul (16)	Ca, F, B, S, C	Picidae		
<i>Hemispingus atropileus</i> (Lafresnaye, 1842)	NR	NR	<i>Colaptes punctigula</i> (Boddaert, 1783)	Carpintero (64)	P, Ca, B, S, C
<i>Hemispingus superciliosus</i> (Lafresnaye, 1840)	NR	NR	<i>Colaptes rubiginosus</i> (Swanson, 1820)	Carpintero (24)	P, Ca, B, S, C
<i>Pipraeidea melanota</i> (Vieillot, 1819)	NR	NR	<i>Dryocopus lineatus</i> (Linnaeus, 1766)	Carpintero real (8), 13 Carpintero (52)	P, Ca, B, S, C
<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	Conqueso (68)	P, Ca, B, S, C	<i>Lepidocolaptes soulleyetii</i> (Des Murs, 1849)	NR	NR
<i>Salpator striatipectus</i> (Lafresnaye, 1847)	NR	NR	<i>Melanerpes cruentatus</i> (Boddaert, 1783)	Carpintero (56)	P, Ca, B, S, C
<i>Tangara arthus</i> (Lesson, 1832)	NR	P, Ca, B, S	<i>Picussum squamulatus</i> (Lafresnaye, 1854)	NR	NR
<i>Tangara cyanicollis</i> (DObigny & Lafresnaye, 1837)	Azulejo azul (4), Monja azul (4), Monja (16), Monjita (44)	P, Ca, F, B, S, C	<i>Penillornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	NR	NR
<i>Tangara guttata</i> (Cabanis, 1830)	NR	NR	Acipitridae		
<i>Tangara grola</i> (Linnaeus, 1758)	NR	NR	<i>Buteo magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	Águila (4), Aguilucho (36)	P, Ca, B, S, C
<i>Tangara vitriolina</i> (Cabanis, 1850)	Monja amarilla (4), Monja (16), Monjita (52)	P, Ca, F, B, S, C	<i>Buteo nitidus</i> (Latham, 1790)	NR	NR
<i>Tangara xanthocephala</i> (Tschudi, 1844)	NR	NR	<i>Elaeoides forficatus</i> (Linnaeus, 1758)	1 Aguilucho / 5 Tijereta	P, Ca, C
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	Azulejo (8)	P, Ca, B, S, C	<i>Falco sparverius</i> (Linnaeus, 1758)	Gavilicho (32)	P, Ca, B, S, C
<i>Thraupis episcopus</i> (Linnaeus, 1766)	Azulejo (92)	P, Ca, B, S, C	<i>Herpetoheres cachimans</i> (Linnaeus, 1758)	Garrapatero (4), Guaco (44)	P, Ca, B, S, C
<i>Thraupis palmarum</i> (Wied, 1821)	Mirra (4), Azulejo (4), Azulejo Café (48)	P, Ca, B, S, C	<i>Mivago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	Pato (4), Garrapatero (40)	P, Ca, F, B, S, C

Continuación **Tabla 1.** Lista de aves registradas en el municipio de Páez, agrupadas por familias. Nombre común aportado por la comunidad local (% de personas que indicaron el nombre). Ambiente donde se ha avistado la especie (P=potrero, Ca= camino, B= bosque o fragmento, F= fuente de agua, S= patio de casa o finca, C= cultivo) Especies migratorias resaltadas en gris.

Letridae	Nombre común	Ambiente	Corvidae	Nombre común	Ambiente
<i>Cacicus vela</i> (Linnaeus, 1758)	Chajiro (4), Arrendajo (52)	P, Ca, B, S, C	<i>Cyanocorax violaceus</i> (Du Bus de Gisignies, 1847)	Chancha (28)	P, Ca, B, S, C
<i>Gymnomystax mexicanus</i> (Linnaeus, 1766)	Mochuelo (12), Chafiro (36)	P, Ca, B, S, C	<i>Cyanocorax yncas</i> (Boddaert, 1783)	Berrriador (4), Quenquén (44)	P, Ca, B, S, C
<i>Icterus chrysater</i> (Lesson, 1844)	Chafiro amarillo (8), Chafiro (48)	P, Ca, F, B, S, C	Cotingidae		
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	Cocha (24)	P, Ca, B, S, C	<i>Lipaugus unirufus</i> (Schater, 1859)	NR	NR
<i>Paruscolinus angustifrons</i> (Spix, 1824)	Guapuchón (4), Arrendajo (4), Muchilero (64)	P, Ca, F, B, S, C	<i>Lipaugus vociferans</i> (Wied-Neuwied, 1820)	NR	NR
<i>Sturnella magna</i> (Linnaeus, 1758)	Miría Potrerera (12), Perdiz Potrerera (16), Yegüero (28)	P, Ca, F, B, S, C	Cracidae		
Columbidae			<i>Orealis guttata</i> (von Spix, 1825)	Pava (68)	P, Ca, F, B, S, C
<i>Columba livia</i> (Gmelin, 1789)	Torcaza (8), Paloma (16), Suro (76)	P, Ca, B, S, C	<i>Penelope argyris</i> (Bonaparte, 1856)	Pava Guacharaca (16), Pava (40)	P, Ca, F, B, S, C
<i>Columba squamata</i> (Lesson, 1831)	Torcaza (8), Baldeza (16)	P, Ca, F	Hirundinidae		
<i>Columba talpacoti</i> (Temminck, 1810)	Baldeza (64)	P, Ca, B, S, C	<i>Progne subis</i> (Gmelin, 1789)	Golondrina (44)	P, Ca, F, B, S, C
<i>Lepotilia rufaxilla</i> (Richard & Bernard, 1792)	NR	NR	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	Arrendajo (4), Golondrina (44)	P, Ca, F, B, S, C
<i>Patagona fasciata</i> (Spix, 1823)	Suro (8), Torcaza (32)	P, Ca, F, B, S, C	Ramphastidae		
Ardeidae			<i>Aulacorhynchus haematopygus</i> (Gould, 1835)	Yátaro (16), Pelicano (28), Tucán (40)	P, Ca, F, B, S, C
<i>Ardea alba</i> (Linnaeus, 1758)	Garza (24), Garza grande (36)	P, F, C	<i>Pteroglossus castaneus</i> (Gould, 1834)	Pelicano (12), Yátaro (24), Tucán (44)	P, Ca, F, B, S, C
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	Garza Blanca (8) / Garza (72)	P, F, C	Scolopacidae		
<i>Egretta caerulea</i> (Linnaeus, 1758)	Garza Azul (16), Garza Negra (20), Garza samura (44)	P, Ca, F, S, C	<i>Tringa melanoleuca</i> (Gmelin, 1789)	Caica (12)	P, Ca, F, B, S, C
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	4 Garza (16), Garza silbadora (48)	P, Ca, F, S, C	<i>Tringa solitaria</i> (Wilson, 1813)	Jaquero (8), Caica (20)	P, Ca, F, B, S, C
Cuculidae			Thamnophilidae		
<i>Coccyzus melacoryphus</i> (Vieillot, 1817)	NR	P, B	<i>Sakesporus canadensis</i> (Linnaeus, 1766)	NR	NR
<i>Crotophaga ani</i> (Linnaeus, 1758)	Jiriguelo (76)	P, Ca, F, B, S, C	<i>Thamnophilus dolatus</i> (Linnaeus, 1764)	NR	NR
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Cuervo (4), Candelo (52)	P, Ca, B, S, C	Caprimidae		
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	NR	Ca, B, S, C	<i>Eubucco boucardieri</i> (Lafresnaye, 1845)	NR	NR
Fringillidae			Cardinalidae		
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	NR	F, B, S	<i>Piranga rubra</i> (Linnaeus, 1758)	Canario (20)	P, Ca, F, B, S, C
<i>Euphonia lanirostris</i> (D'Orb. & Lafresn. 1837)	NR	Ca, B, S	Charadriidae		
<i>Euphonia xanthogastrus</i> (Sundevall, 1834)	NR	Ca, B, S	<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	Corocora (4), Alcarabán (24), Caica (36)	P, Ca, F, B, S, C
<i>Spinus psaltria</i> (Spix, 1823)	Arrendajo (4), Yoya (32)	P, Ca, B, S, C	Gallinae		
Anatidae			<i>Gallus gallus</i> (Cuvier, 1816)	Colibrí (8), Picaflor (16)	P, Ca, F, B, S, C
<i>Anas cyanoptera</i> (Vieillot, 1816)	Pato salvaje (12), Pato (44)	P, F, S	<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	Chilaco (12), Gallito de laguna (28)	P, Ca, F, B, S, C
<i>Dendrocygna autumnalis</i> (Linnaeus, 1758)	Güire (20)	F, S, C	Pedicularidae		
<i>Dendrocygna virdata</i> (Linnaeus, 1766)	Güire (20)	F, S, C	<i>Tachybaptus dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	Pato (8), Zambullidor (24)	F
Furnariidae			Psittacidae		
<i>Anabacerthia striatocollis</i> (Lafresnaye, 1840)	NR	B, S	<i>Fopsus conspicillatus</i> (Lafresnaye, 1848)	Periquillo (16), Piriquillo (80)	P, Ca, F, B, S, C
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	NR	NR	Bulidae		
<i>Synallaxis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	Mula (24)	P, Ca, F, B, S, C	<i>Aramidés cajanensis</i> (Müller, 1776)	Chilaco (4), Pato Gualili (24)	P, Ca, F, B, S, C
Turdidae			Threskiornithidae		
<i>Mimus griseus</i> (Vieillot, 1808)	Miría Blanca (28), Miría (48)	P, Ca, F, B, S, C	<i>Phimosus infuscatus</i> (Lichtenstem, 1823)	Garza Samura (16) / Zamura (36)	P, Ca, F, S, C
<i>Turdus ignobilis</i> (Schater, 1857)	NR	P, Ca, B, S, C	Trogonidae		
<i>Turdus nudigenis</i> (Lafresnaye, 1848)	Miría (12), Miría embarradora (32)	P, Ca, F, B, S, C	<i>Cypripetellus soui</i> (Hermann, 1783)	NR	NR
Cathartidae			Troglodytidae		
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	Águila (4), Chula (12), Gualaí (52)	P, Ca, B, S, C	<i>Troglodytes solstitialis</i> (Schater, 1859)	Cucarachero (20)	P, Ca, S, C
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	Chulo (8), Chula (92)	P, Ca, B, S, C	Vireonidae		
			<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	NR	NR

La transformación de los ambientes forestales es un factor que afecta notablemente la mayoría de los ecosistemas del municipio de Páez, y sus efectos se acumulan a través del tiempo, modificando su función ecológica a múltiples escalas [50, 52, 54]. En consecuencia, la fragmentación interrumpe procesos bióticos desarrollados por las aves, funciones que resultan vitales para el mantenimiento de los ecosistemas [55], así como del equilibrio ecológico de los agroecosistemas establecidos en el municipio, lo que lleva a la reducción del hábitat adecuado para la avifauna [51, 52, 56].

La diversidad de especies encontrada en Páez refleja una alta participación de las aves en la provisión y mantenimiento de servicios ecosistémicos, representados en servicios culturales de recreación, inspiración y espiritualidad, derivados de la simple presencia de estos organismos en el ecosistema. Servicios de regulación como el control de plagas en casas es realizado por cucaracheros (*T. solstitialis*) y papayuelas (*M. cayanensis*), y en cultivos es llevado a cabo por gaviluchos (*F. sparvenius*), aguiluchos (*B. magnirostris*), tijeretas (*E. forficatus*), guacos (*H. cachinnans*) garrapateros (*M. chimachima*) entre otros, que ayudan a mantener controladas las poblaciones de insectos, roedores y serpientes. También resultan imprescindibles para la eliminación de cadáveres las aves carroñeras como la guala (*C. aura*) y el chula (*C. atratus*). Otros servicios ecosistémicos de importancia son los de apoyo como la polinización realizada por quinchas (Trochilidae) y meleros (Thraupidae), y la dispersión de semillas realizada por arroceros (Emberizidae), monjitas (Thraupidae) y mirlas (Turdidae), entre otros [29, 30, 57, 58]. Este importante papel de las aves debe darse a conocer a las comunidades rurales y urbanas, para ayudar a generar sentido de pertenencia con la avifauna local e incentivar la colaboración en su protección. Esto también ayudaría a mejorar las condiciones para desarrollar el aviturismo y la asimilación de esta actividad como fuente de recursos económicos.

El aviturismo ha contribuido al desarrollo económico y al manejo racional de los recursos naturales en áreas rurales, y en algunos casos ha reavivado la economía de lugares apartados, esta es una de las más sanas y sustentables formas de ecoturismo [59, 60]. Así, las 133 especies de aves aquí reportadas para el municipio de Páez, 11 de ellas migratorias, representan un atractivo que puede ser utilizado para conquistar a los avituristas y demás ecoturistas.

3.2 Nombres comunes locales y avistamientos

Se obtuvo información sobre los nombres comunes locales del 63.16% de las especies registradas y reportes de avistamiento del 73.68% de ellas. Para el 21.05% de las especies se registró un nombre común, en tanto que el 30.08% registraron dos nombres, el 8.27% tres nombres, y el 3.01% cuatro nombres, solo una especie, *Egretta caerulea*, registró 5 nombres diferentes. Para 36.84% de las especies no se registró nombre común. Los habitantes conocen, en promedio, el nombre de 30.46% de las especies de aves presentadas, con máxima de 42.9% y mínima de 15.8%. También se reporta el avistamiento de 39.96% de dichas aves, con máxima de 48.1% y mínima de 26.3%, el 10.53% de ellas sin nombre común, y el 26.32% sin ningún tipo de reporte.

Todas las personas indagadas reportaron el avistamiento y el nombre común de tres especies, la quincha (*A. nigricollis*), el suro (*C. livia*) y el chula (*C. atratus*). El azulejo (*T. episcopus*), fue observado por todas las personas entrevistadas y el 92% lo conoce por su nombre. Otras especies con reportes de nombres comunes y avistamiento por encima del 80% son: el piriquillo (*Forfus conspicillatus*), el canario (*S. flaveola*) y el tucán (*A. haematopygus*) (Figura 4). La mayor parte de los avistamientos suceden en el patio de casas y fincas, en las áreas de cultivo y en potreros. Por otra parte, los avistamientos parecen distribuirse en forma similar, exceptuando las fuentes de agua en donde se reportan el 40.6% de las especies, los demás ambientes registraron entre 60-76% de ellas (Figura 5).

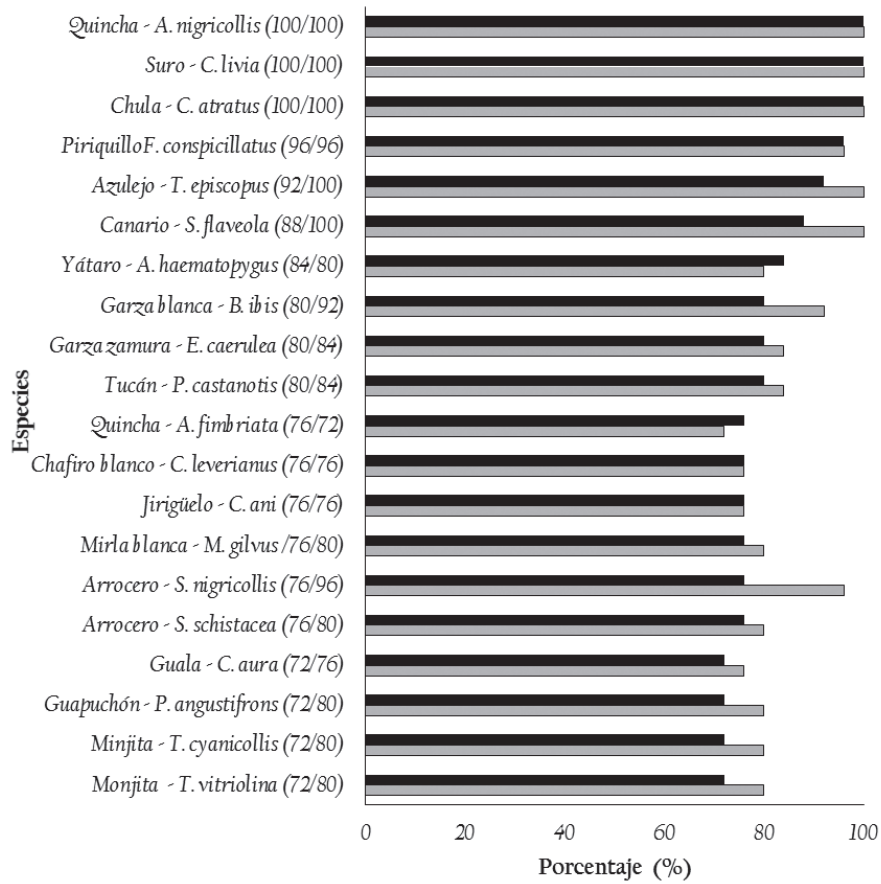


Figura 4. Nombre común y especie de las aves con mayor número de reportes en el municipio de Páez, Boyacá, Colombia. Nombres comunes (barra negra) y avistamientos (barra gris), valores correspondientes entre paréntesis.

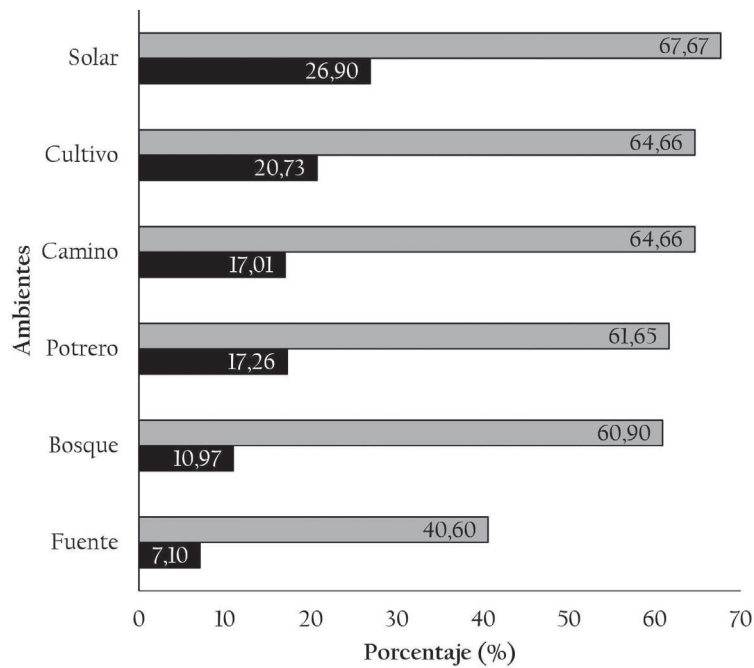


Figura 5. Porcentaje de especies de aves registradas (gris) y avistadas en cada ambiente (negro), valores en el extremo de la barra.

La comunidad rural local reconoce por algún nombre común buena parte de su avifauna (63.16%), con un promedio por habitante de 30 especies, además reporta el avistamiento de catorce especies más para las cuales no tiene nombre, lo que señala que han percibido más de la mitad de las especies de aves registradas aquí. El 40% de las aves fueron avistadas por más de la mitad de los habitantes indagados, este grupo representa las especies con mayor potencial para su avistamiento en el municipio de Páez, y pueden ser focalizadas para su aprovechamiento en la actividad ecoturística. También se reporta una distribución casi homogénea de los avistamientos en los ambientes observados y poca variación en el número de especies registradas en cada ambiente, lo que favorece el avistamiento en cualquiera de ellos. Esta información puede usarse para el desarrollo de proyectos educativos y económicos que busquen involucrar de forma activa a la comunidad en la conservación y aprovechamiento de su avifauna, facilitando la interacción entre académicos, turistas y habitantes locales [14, 15, 16].

3.3 Conservación y educación ambiental

El conocimiento que la comunidad local posee de las aves registradas, sumada a su diversidad y belleza (ver ejemplos en Figura 6), hacen del aviturismo una oportunidad para para el municipio de Páez. Esta actividad favorecería la conservación de elementos importantes que se encuentran dentro de un paisaje fragmentado, aprovechando sus servicios ecosistémicos para el bienestar de la comunidad [59, 60, 61]; la cual sería beneficiaria del dinero captado por esta actividad, la inversión en el desarrollo socioeconómico y la protección de áreas de interés ambiental [59]. La belleza y diversidad del paisaje que ofrece el piedemonte llanero, los sitios para el esparcimiento sobre el río Upía y la quebrada Paraiseña, y una comunidad que requiere de nuevas herramientas para alcanzar su desarrollo, pueden ser condiciones propicias para el desarrollo del aviturismo en este municipio.

Tal como señala la literatura sobre este tópico, el ecoturismo, y especialmente el aviturismo, presenta tres grandes fortalezas como alternativa para uso y conservación de los recursos naturales: i.] tiene un bajo impacto ambiental en los

ecosistemas donde es desarrollado; ii.) fortalece la relación del turista con el área visitada mediante procesos de enseñanza y aprendizaje; iii.) es un sector del ecoturismo que promueve el desarrollo socioeconómico sustentable de las comunidades involucradas. [29, 56, 58, 62, 63]. El aviturismo tiene otras ventajas como el hecho de no exigir un alto acondicionamiento físico de las personas que deseen realizarlo, ni gran inversión para iniciarse, y puede practicarse a simple vista, con cámaras o binoculares, o sencillamente escuchando el canto de las aves. Por tanto, puede ser practicado por personas de cualquier edad y el recurso natural no es capturado ni extraído [26, 60, 64]. El aviturismo en sí mismo genera conocimiento mediante las observaciones realizadas por los avituristas, las cuales permiten enriquecer el registro de la avifauna y aumentar la probabilidad de registrar especies poco comunes o difíciles de fotografiar. Una vez en desarrollo la actividad aviturística, es necesario generar una estrategia para coleccionar, almacenar y aprovechar dicha información, mediante listas de chequeo y registros fotográficos y auditivos, haciendo partícipes a los avituristas del proceso investigativo, fortaleciendo así su relación con el lugar.

El uso de plataformas o bases de datos online como WikiAves de Colombia, eBird, Wiki Aves, Proaves, SEO Birdlife o Avibase permitiría enriquecer el conocimiento de la avifauna del municipio de Páez, además de conocer su distribución, lugares y épocas de mayor ocurrencia. Esta información muestra a los ecoturistas, avituristas e investigadores la diversidad y belleza de las especies que pueden observar o investigar en el municipio. Además, estos recursos facilitan el proceso de identificación de las especies registradas, gracias al amplio y diverso grupo de investigadores asociados a ellos, ayudando a concretar el conocimiento y facilitando su uso en el planeamiento de las acciones a tomar en pro de la conservación y uso de la avifauna local [36, 37, 38].

En el campo de la educación ambiental, esta información sobre la biodiversidad local se podría usar en la capacitación de guías para que acompañen a los avituristas en los recorridos, y para dar a conocer a la comunidad la diversidad de aves de su región y los beneficios que estas ofrecen. También sería información de utilidad

para el desarrollo de actividades escolares en diferentes áreas del conocimiento como ciencias naturales y educación ambiental, matemáticas, ciencias sociales, entre otras. Por tanto, se propo-

ne plasmar esta diversidad de forma digital y física para facilitar su acceso, adopción y posterior uso por parte de las instituciones educativas en el proceso formativo de sus estudiantes.



Figura 6. Nombre común y nombre científico de algunas aves fotografiadas en Páez, Boyacá, Colombia. a) Garza silvadora - *Syrigma sibilatrix*, b) Guaco - *Herpeteres cachinnans*, c) Pava - *Ortalis gutatta*, d) Quincha - *Phaethornis syrmatorphorus*, e) Tucán - *Pteroglossus castanotis*, f) Carpintero - *Colaptes punctigula*, g) Monjita - *Tangara cyanicollis*, h) Quenqué - *Cyanocorax yncas*. Fotos: Oscar Perdomo.

Desde el punto de vista logístico, el municipio de Páez cuenta con diferentes vías de acceso terrestre que favorecen la visita de ecoturistas. Se localiza a 104 Km. y 4 horas de viaje de la ciudad de Tunja, a 204 Km. y 5 horas de Villavicencio

(Meta) y 115 Km. y 4 horas de viaje desde Yopal (Casanare). Si bien el uso de carreteras y caminos del municipio facilita el establecimiento de rutas de observación, estas requieren de una apropiada señalización, la adecuación de puntos de observa-

ción y demás condiciones para el buen desarrollo de los recorridos por parte de los turistas. De esta forma se generaría empleo y se promocionaría el aviturismo entre la comunidad. Se sugiere que todo esté acompañado de una estrategia de mercadeo que resalte las cualidades del paisaje del municipio, su biodiversidad y las características socioculturales de su población.

Se resalta que las áreas que se consideran con mayor potencial para el aviturismo en el municipio de Páez son la vereda Santa Rita; donde se encuentra la laguna “El Guarumal” rodeada de palmas y áreas boscosas, y la vereda Paraíso sobre la cuenca hidrográfica de la quebrada Paraiseña; que cuenta con áreas de bosque bien conservadas, condiciones que aumentan la presencia de aves. Estas dos veredas son las más cercanas a los Llanos Orientales y presentan el mejor estado de conservación del área municipal, además de atractivos adicionales como la laguna y la quebrada. Por otro lado, en las veredas Canales, Ceibal, Guamal y Ururía, localizadas entre las vertientes de la quebrada Paraiseña y el río Upía, también se observó una alta ocurrencia de aves, a pesar del grado de fragmentación y la instalación de potreros y cultivos. Estos ambientes antropizados también se pueden usar para la observación de aves y el desarrollo de recorridos fotográficos, al tiempo que se muestran las actividades agropecuarias del municipio. Entre las especies de aves registradas y que representan el mayor atractivo se destacan: la garza silvadora (*Syrigma sibilatrix*), el guaco (*Herpetoteres cachinnans*), la pava (*Ortalis gutatta*), la quinchá (*Phaethornis syntrochilus*), el tucán (*Pteroglossus castanotis*), el carpintero (*Colaptes punctigula*), la monjita (*Tangara cyanicollis*) y el quenqué (*Cyanocorax yncas*) (Figura 6), belleza y diversidad que favorece la promoción del municipio como destino ecoturístico.

El conocimiento de la avifauna local y su biodiversidad representativa es la información base para desarrollar cualquier actividad ecoturística o académica [26, 59]. El presente estudio es el primero que registra las aves de este municipio, por tanto, se requiere ampliar esta información con el propósito de fortalecerla y usarla para la promoción tanto del aviturismo, como de la investigación, la conservación y la educación ambiental. Resulta fundamental la implementación

de nuevos estudios utilizando otros métodos para el registro de aves, como redes de niebla, registros sonoros o cámaras trampa, lo que mejorará el conocimiento de las especies locales, al incluir aquellas difíciles de observar y fotografiar.

También se sugiere realizar estudios de otros grupos de animales y plantas. Estos son los primeros pasos para establecer áreas de interés para el ecoturismo y la conservación, cuyos objetivos deben estar inmersos en el Plan de Desarrollo Municipal y Plan de Ordenamiento Territorial. Para lograrlo debe buscarse apoyo de los entes locales, regionales y nacionales de protección y conservación de los recursos naturales. También es necesario integrar a los profesionales del área, quienes poseen la formación idónea para generar propuestas educativas, turísticas y académicas acordes a las necesidades y oportunidades a nivel local, soportadas en el conocimiento existente y promoviendo un impacto positivo en la comunidad del municipio de Páez.

4. CONCLUSIONES

El municipio de Páez, por encontrarse en el piedemonte llanero, presenta una alta diversidad de aves, similar a la reportada para otras regiones de los Andes, con especies visualmente atractivas y posibles de fotografiar en recorridos por los caminos rurales y carreteras. Las especies y los nombres comunes reportados por la comunidad son una valiosa información que facilita el avance de la conservación, investigación, educación y ecoturismo, para promover el desarrollo de las comunidades rurales y divulgar la importancia de los servicios ecosistémicos prestados por esta biodiversidad. El aviturismo representa una opción social, económica y ecológicamente viable, que puede generar nuevos espacios para el desarrollo de la comunidad, la conservación de áreas forestales de importancia, la implementación de estudios biológicos y la promoción del municipio de Páez como un destino ecoturístico. Además, la comunidad local reconoce con nombres vernáculos gran parte de su avifauna y los lugares donde esta se puede observar, lo cual representa un importante recurso al momento de desarrollar iniciativas aviturísticas. Para enfrentar y solucionar los problemas ambientales relacionados con la pérdida de hábitat y la consecuente pérdida de

especies, se debe restablecer la conexión con la naturaleza y promover en los ciudadanos el interés por conocer la biodiversidad del municipio de Páez, las formas de usarla y los beneficios que puede obtener de ella.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la comunidad rural del municipio de Páez, Boyacá, especialmente a los habitantes de la vereda Ururúa, por su colaboración y apoyo durante el trabajo de campo. También agradecemos a los evaluadores anónimos por las sugerencias para optimizar el manuscrito, y a Bruno Ubiali por la revisión y aportes al documento final.

REFERENCIAS

- [1] T. Cutler y D. Swann, “Using remote photography in wildlife ecology: a review”, *Wildl. Soc. Bull.* vol. 27, no. 3, pp. 571-581, 1999.
- [2] K. Karanth, J. Nichols, N. Kumar y J. Hines, “Assessing tiger population dynamics using photographic capture–recapture sampling”, *Ecology* vol. 87, no. 11, pp. 2925-2937. 2006. [http://dx.doi.org/10.1890/0012-9658\(2006\)87\[2925:ATP-DUP\]2.0.CO;2](http://dx.doi.org/10.1890/0012-9658(2006)87[2925:ATP-DUP]2.0.CO;2)
- [3] K. Winker, J. Reed, P. Escalante, R. Askins, C. Cicero, G. Hough y J. Bates, “The importance, effects, and ethics of bird collecting”, *Auk*, vol. 127, no. 3, pp. 690-695. 2010. <https://doi.org/10.1525/auk.2010.09199>
- [4] K. Bevinger y H. Brøseth, “Impact of power lines on bird mortality in a subalpine area”. *Anim Biodivers Conserv*, vol. 27, no. 2, pp. 67-77, 2004.
- [5] J. Kontkanen, S. Kärkkäinen, P. Dillon, A. Hartikainen-Ahia y M. Åhlberg, “Collaborative processes in species identification using an internet-based taxonomic resource”, *Int J Sci Educ* vol. 38, no. 1, pp. 96-115. 2016. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1129469>
- [6] R. Gregory, D. Gibbons y P. Donald, “Bird census and survey techniques”, in *Bird Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques*, Sutherland, W., I. Newton, R. Green, Eds. Oxford: University Press, 2004, pp. 17-55.
- [7] J. Yoshizaki, K. Pollock, C. Brownie y R. Webster, “Modeling misidentification errors in capture-recapture studies using photographic identification of evolving marks”, *Ecology* vol. 90, no. 1, pp. 3-9. 2009. <https://doi.org/10.1890/08-0304.1>
- [8] M. Heubeck, S. Gear y M. Harris. “A photographic resurvey of seabird colonies on Foula, Shetland”, *Scottish Birds* vol. 34, no. 4, pp. 291-302. 2014.
- [9] R. Major, “Identification of nest predators by photography, dummy eggs, and adhesive tape”, *Auk* vol. 108, no. 1, pp. 190-195, 1991.
- [10] K. Brautigam, D. Osborne y D. White Jr., “Photographic evidence and chronology of nest parasitism by a Wild Turkey (*Meleagris gallopavo*)”, *Wilson J. Ornithol* vol. 128, no. 1, pp. 204-207, 2016. <https://doi.org/10.1676/1559-4491-128.1.204>
- [11] A. Delgado-Ch, J. Calderón-L, Y. Rosero-M, R. Fernández-G y C. Flórez-P. “Ampliaciones de distribución de aves en el suroccidente colombiano”, *Ornitología Colombiana* vol. 14, pp. 112-124, 2014.
- [12] T. Donegan y B. Huertas, “Noteworthy bird records on San Andrés island, Colombia”, *Conservación Colombiana* vol. 22, pp. 8-12, 2015.
- [13] J. Dickinson, J. Shirk, D. Bonter, R. Bonney, R. Crain, J. Martin, T. Phillips y K. Purcell, “The current state of citizen science as a tool for ecological research and public engagement”, *Front Ecol Environ* vol. 10, no. 6, pp. 291-297, 2012. <https://doi.org/10.1890/110236>
- [14] A. Machado y M. Morera, *Nombres comunes de las plantas y los animales de Cana-*

- rias. La Laguna: Academia Canaria de La Lengua, 2005.
- [15] A. Angulo, “Nombres comunes y técnicos de los peces de agua dulce de Costa Rica”, *Revista de Filología y Lingüística de la Universidad de Costa Rica* vol. 39, no. 2, pp. 77-103, 2013. <https://doi.org/10.15517/rfl.v39i2.15061>
- [16] L. Sandoval, “Nombres comunes de las aves de Costa Rica: significado y origen”, *Revista de Filología y Lingüística de la Universidad de Costa Rica* vol. 32, no. 1, pp. 247-259, 2006. <https://doi.org/10.15517/rfl.v32i1.4330>
- [17] J. Remsen, J. Areta, C. Cadena, S. Claramunt, A. Jaramillo, J. Pacheco, J. Pérez-Emán, M. Robbins, F. Stiles, D. Stotz, y K. Zimmer. “A classification of the bird species of South America” [online] American Ornithologists Union, 2018. Disponible en: <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>
- [18] J. Avendaño, G. Stiles y C. Cadena. “A new subspecies of Common Bush-Tanager (*Chlorospingus flavopectus*, Emberizidae) from the east slope of the Andes of Colombia”, *Ornitología Colombiana* vol. 13, pp. 44-58. 2013.
- [19] J. Avendaño, A. Cuervo, J. López-O, N. Gutiérrez-Pinto, A. Cortés-Diago y C. Cadena, “A new species of tapaculo (Rhinocryptidae: *Scytalopus*) from the Serranía de Perijá of Colombia and Venezuela”, *Auk* vol. 132, no. 2, pp. 450-466, 2015. <https://doi.org/10.1642/AUK-14-166.1>
- [20] O. Acevedo-Charry, A. Cárdenas, B. Coral-Jaramillo, W. Daza, J. Jaramillo y J. Freile, “First record of Subtropical Pygmy Owl *Glaucidium parkeri* in the Colombian Andes” *Bull. Br. Orn. Club* vol. 135, no. 1, pp. 77-79, 2015
- [21] D. Ayala, G. Bermeo y A. Burbano, “Primeros registros del carpintero cabecirrufo (*Ceuleus spectabilis*: Picidae) en Colombia”, *Acta Biológica Colombiana* vol. 21, no. 3, pp. 649-652, 2016.
- [22] L. Gómez-Bernal, F. Ayerbe-Quiñones y P. Negret, “Nuevos registros de aves en el piedemonte amazónico colombiano. *Cotinga* vol. 38, no. 23-32, 2016.
- [23] T. Donegan, M. McMullan, A. Quevedo y P. Salaman, “Revision of the status of bird species occurring or reported in Colombia 2013”, *Conservación Colombiana* vol. 19, pp. 3-10, 2013.
- [24] T. Donegan, J. Verhelst, T. Ellery, O. Cortés-Herrera y P. Salaman, “Revision of the status of bird species occurring or reported in Colombia 2016 and assessment of Bird-Life International’s new parrot taxonomy”, *Conservación Colombiana* vol. 24, no. 12-36, 2016.
- [25] R. Steven, C. Morrison y J. Castley, “Bird-watching and avitourism: a global review of research into its participant markets, distribution and impacts, highlighting future research priorities to inform sustainable avitourism management”, *J Sustain Tour* vol. 23, no. 8-9, pp. 1257-1276, 2014. <https://doi.org/10.1080/09669582.2014.924955>
- [26] D. Biggs, J. Turpie, C. Fabricius y A. Spenceley, “The value of avitourism for conservation and job creation - An analysis from South Africa”, *Conserv Soc* vol. 9, no. 1, pp. 80-90. 2011. <https://doi.org/10.4103/0972-4923.79198>
- [27] R. Steven, C. Morrison y J. Castley, “Exploring attitudes and understanding of global conservation practice among birders and avitourists for enhanced conservation of birds”. *Bird Conserv Int* vol. 27, no. 2, pp. 224-236, 2016. <https://doi.org/10.1017/S0959270916000174>
- [28] L. Sánchez-González y R. Ortega-Álvarez, “Monitoreo comunitario de aves: un elemento fundamental en los esfuerzos de conservación de la biodiversidad”, in *Plumas de multitudes, integración comunitaria en*

- el estudio y monitoreo de aves en México, Ortega-Álvarez, R., L. Sánchez-González y H. Berlanga-García, Eds. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2015, pp. 13-22.
- [29] D. Wenny, T. Devault, M. Johnson, D. Kelly, Ç. Şekercioğlu, D. Tomback y C. Whelan, “The need to quantify ecosystem services provided by birds”, *Auk* vol. 128, no. 1, pp. 1-14, 2011. <https://doi.org/10.1525/auk.2011.10248>
- [30] Millennium Ecosystem Assessment (MEA). 2005. Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis. Island Press, Washington, D.C. 137 pp.
- [31] S. Pimm, P. Raven, A. Peterson, Ç. Şekercioğlu y P. Ehrlich, “Human impacts on the rates of recent, present, and future bird extinctions” *P Natl Acad Sci-Biol* vol. 103, no. 29, pp. 10941-10946, 2006. <https://doi.org/10.1073/pnas.0604181103>
- [32] S. Pimm, C. Jenkins, R. Abell, T. Brooks, J. Gittleman, L. Joppa, P. Raven, C. Roberts y J. Sexton, “The biodiversity of species and their rates of extinction, distribution, and protection”, *Science* vol. 344, no. 6187, 1246752, 2014. <https://doi.org/10.1126/science.1246752>
- [33] G. Ceballos, P. Ehrlich, A. Barnosky, A. García, R. Pringle y T. Palmer, “Accelerated modern human-induced species losses: Entering the sixth mass extinction”, *Science advances* vol. 1, no. 5, e1400253, 2015. <https://doi.org/10.1126/sciadv.1400253>
- [34] R. Dirzo, H. Young, M. Galetti, G. Ceballos, N. Isaac y B. Collen, “Defaunation in the Anthropocene”, *Science* vol. 345, no. 6195 pp. 401-406, 2014. <https://doi.org/10.1126/science.1251817>
- [35] M. Novacek, “Engaging the public in biodiversity issues”. *P Natl Acad Sci-Biol* vol. 105, no. 1, pp. 11571-11578, 2008. <https://doi.org/10.1073/pnas.0802599105>
- [36] B. Sullivan, C. Wood, M. Iliff, R. Bonney, D. Fink y S. Kelling, “eBird: A citizen-based bird observation network in the biological sciences”, *Biol Conserv* vol. 142, no. 10, pp. 2282-2292, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2009.05.006>
- [37] Wood, C., B. Sullivan, M. Iliff, D. Fink y S. Kelling. 2011. eBird: Engaging Birders in Science and Conservation. *PLoS Biol* vol. 9, no. 12, e1001220, 2011. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001220>
- [38] B. Sullivan, J. Aycrigg, J. Barry, R. Bonney, N. Bruns, C. Cooper, T. Damoulas, A. Dhondt, T. Dietterich, A. Farnsworth, D. Fink, J. Fitzpatrick, T. Fredericks, D. Winkler, W. Wong, C. Wood, J. Yu y S. Kelling, “The eBird enterprise: an integrated approach to development and application of citizen science”, *Biol Conserv* vol. 169, pp. 31-40, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.11.003>
- [39] W. Stapp, D. Bennett, W. Bryan, J. Fulton, J. MacGregor, P. Nowak, J. Swan, S. Havlik, “The concept of environmental education”, *J Environ Educ* vol. 1, no. 1, pp. 30-31, 1969.
- [40] F. Tilden, *Interpreting our heritage*. Chapel Hill: University of North Carolina Press, 2007.
- [41] S. Cáceres-Andrade y J. Urbina-Cardona, “Ensamblajes de anuros de sistemas productivos y bosques en el piedemonte llanero, departamento del Meta, Colombia”, *Caldasia* vol. 31 no. 1, pp. 175-194, 2009. <https://doi.org/10.15446/caldasia>
- [42] M. McMullan, A. Quevedo y T. Donegan, *Guía de Campo de las Aves de Colombia*. Bogotá D.C.: Intergráficas S.A. 2011.
- [43] L. Renjifo, A. Franco-Maya, J. Amaya-Espinel, G. Kattan y B. López-Lanús. *Libro Rojo de Aves de Colombia*. Bogotá, D.C.: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Ministerio del Medio Ambiente, 2002.

- [44] C. Bohórquez, “La avifauna de la vertiente oriental de los Andes de Colombia. Tres evaluaciones en elevación subtropical”, *Revista Academia Colombiana de Ciencias Exactas* vol. 26, pp. 419-442, 2002.
- [45] G. Stiles y C. Bohórquez, “Evaluando el estado de la biodiversidad: el caso de la avifauna de la Serranía de las Quinchas, Boyacá, Colombia”, *Caldasia* vol. 22, no. 1, pp. 61-92, 2000. <https://doi.org/10.15446/caldasia>
- [46] J. Bermúdez-Vera, S. López, M. Martínez y E. Tenorio, “Avifauna en un área perturbada del bosque andino en el Parque Nacional Natural Farallones de Cali, corregimiento de Pance, Valle del Cauca (Colombia)”, *Biota Colombiana* vol. 14, pp. 34-43, 2013.
- [47] J. Tamayo-Quintero y L. Cruz-Bernate, “Avifauna en dos parches de bosque seco del departamento del Valle del Cauca, Colombia”, *Biota Colombiana* vol. 15, no.1, pp. 118-125, 2014.
- [48] C. Jenkins, S. Pimm y L. Joppa, “Global patterns of terrestrial vertebrate diversity and conservation”, *P Natl Acad Sci-Biol* vol. 110, no. 28, pp. 2602-2610, 2013. <https://doi.org/10.1073/pnas.1302251110>
- [49] A. Etter, C. McAlpine, K. Wilson, S. Phinn y H. Possingham, “Regional patterns of agricultural land use and deforestation in Colombia”, *Agr Ecosyst Environ* vol. 114, no. 2, pp. 369-386, 2006. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2005.11.013>
- [50] A. Etter, C. McAlpine, L. Seabrook y K. Wilson, “Incorporating temporality and biophysical vulnerability to quantify the human spatial footprint on ecosystems”, *Biol Conserv* vol. 144, no. 5, pp. 1585-1594, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.02.004>
- [51] N. Ocampo-Peñuela y S. Pimm, “Setting practical conservation priorities for birds in the western Andes of Colombia”. *Conserv Biol* vol. 28, no. 5, pp. 1260-1270, 2014. <https://doi.org/10.1111/cobi.12312>
- [52] N. Ocampo-Peñuela y S. Pimm, “Bird conservation would complement landslide prevention in the Central Andes of Colombia”, *PeerJ* vol. 3, e779, 2015. <https://doi.org/10.7717/peerj.779>
- [53] A. Cabrejo-Bello, “Tráfico y tenencia ilegal de fauna silvestre en el departamento de Boyacá”, *Cultura Científica* vol. 8, no. 8, pp. 16-23, 2011.
- [54] W. Steffen, P. Crutzen y J. McNeill, “The Anthropocene: are humans now overwhelming the great forces of nature”, *Ambio* vol. 36, no. 8, pp. 614-621, 2007. [https://doi.org/10.1579/0044-7447\(2007\)36\[614:TAAH-NO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1579/0044-7447(2007)36[614:TAAH-NO]2.0.CO;2)
- [55] T. Bregman, C. Sekercioglu y J. Tobias, “Global patterns and predictors of bird species responses to forest fragmentation: implications for ecosystem function and conservation”, *Biol Conserv* vol. 169, pp. 372-383, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2013.11.024>
- [56] Ç. Şekercioğlu, “Promoting community-based bird monitoring in the tropics: conservation, research, environmental education, capacity-building, and local incomes”, *Biological Conservation* vol. 151, vol. 1, pp. 69-73, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.10.024>
- [57] Ç . Şekercioğlu, “Increasing awareness of avian ecological function”, *Trends Ecol Evol* vol. 21, no. 8, pp. 464-471, 2006. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2006.05.007>
- [58] D. Moreno y J. Borges, “La observación de aves como actividad ecoturística en la región costa de Oaxaca: análisis preliminar de la situación actual y perspectivas”, *Ciencia y Mar* vol. 11, no. 33, pp. 45-51, 2007.
- [59] J. Connell, “Birdwatching, twitching and tourism: towards an Australian perspective”, *Aust Geogr* vol. 40, no. 2, pp. 203-217, 2009. <https://doi.org/10.1080/00049180902964942>

- [60] N. Collins-Kreiner, D. Malkinson, Z. Labinger y R. Shtainvarz, “Are birders good for birds? Bird conservation through tourism management in the Hula Valley, Israel”, *Tourism Manage* vol. 38, pp. 31-42, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2013.01.009>
- [61] A. Etter, C. McAlpine, D. Pullar y H. Possingham, “Modeling the age of tropical moist forest fragments in heavily-cleared lowland landscapes of Colombia”, *Forest Ecol Manag* vol. 208, no. 1, pp. 249-260, 2005. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2004.12.008>
- [62] L. Lawton, “Birding festivals, sustainability, and ecotourism an ambiguous relationship”, *J Travel Res* vol. 48, no. 2, pp. 259-267, 2009. <https://doi.org/10.1177/0047287509332330>
- [63] L. Tran y P. Walter, “Ecotourism, gender and development in Northern Vietnam”, *Ann Tourism Res* vol. 44, pp. 116-130, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2013.09.005>
- [64] E. Istomina y N. Luzhkova, “Birdwatching tourism infrastructure planning in the Ria Formosa Natural Park (Portugal)”, *Geography and Natural Resources* vol. 37, no. 4, pp. 371-378, 2016. [https://doi.org/10.21782/GiPR0206-1619-2016-4\(182-190\)](https://doi.org/10.21782/GiPR0206-1619-2016-4(182-190))
- [62] L. Lawton, “Birding festivals, sustainability, and ecotourism an ambiguous relationship”,